REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

MARZO, 1958

NÚM. 208

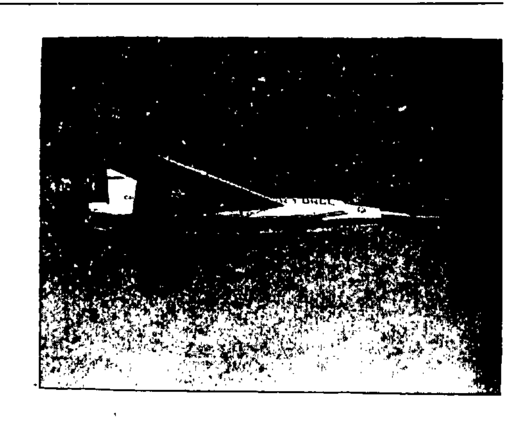
REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XVIII - NUMERO 208

MARZO 1958

Dirección y Redacción: Tel. 37 27 09 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - Administración: Tel. 37 37 05



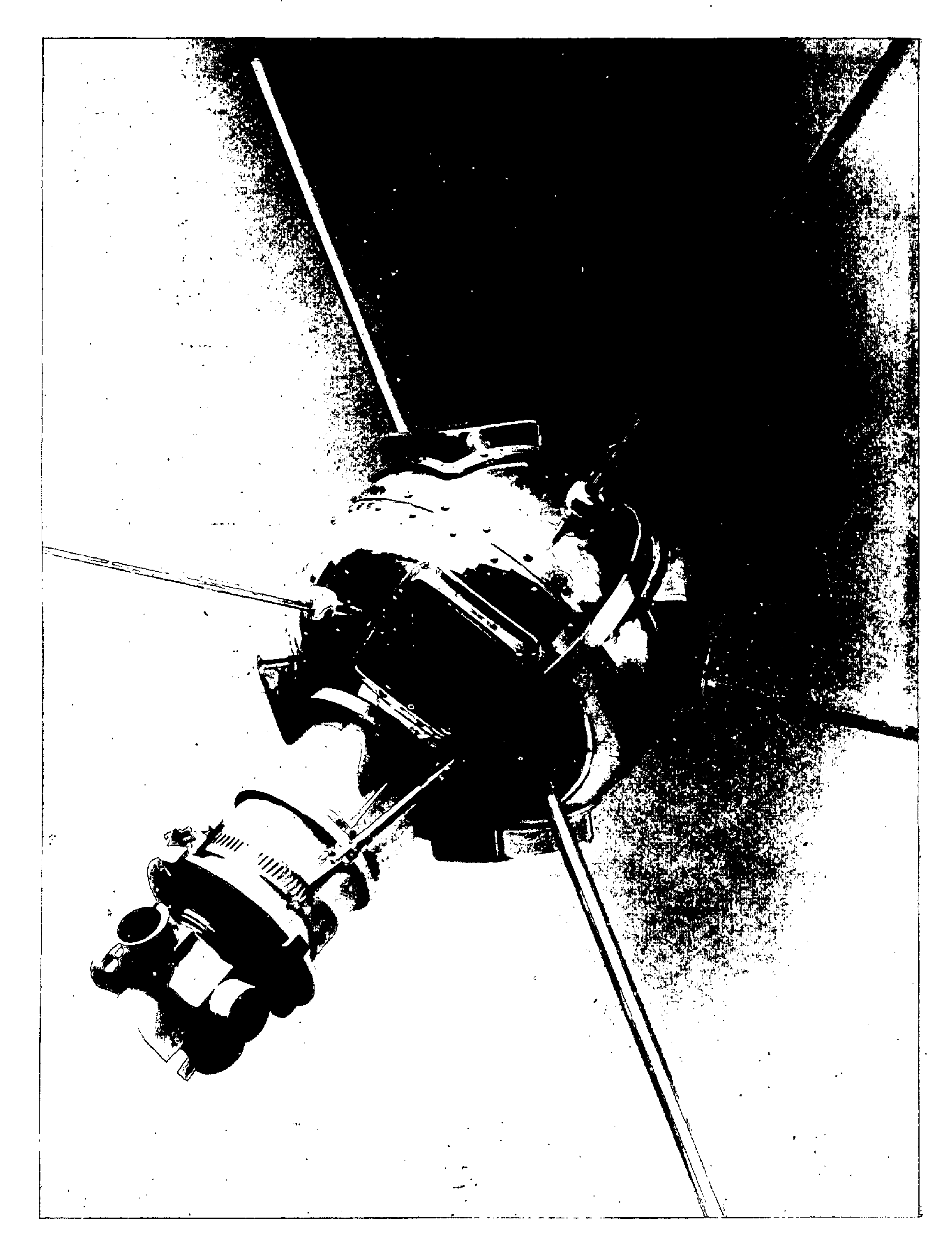
NUESTRA PORTADA:

Un Convair F-102-A muestra aquí su parte inferior que aloja su armamento, compuesto de cohetes y proyectiles «Falcon».

SUMARIO

		Págs.
Resumen mensual.	Marco Antonio Collar.	175
¿Bombarderos o Missiles? ¿Pasó la Era del aeroplano?	General Kindelán.	179
Consideraciones sobre el Vuelo del Hombre.	Francisco Verderá Rivas.	184
Problemas térmicos a velocidades supersónicas (I).	Jesús Calvo Gómez. P. I. Q. I. A. A.	190
El "Azor".		196
Electroencefalografía.	Pedro Herrera Aldama, *Capitán Médico del Aire.*	200
El Paracaídas. Su origen, evolución y estado actual.	Tomás Pallás Sierra, *Comandante de Infantería.*	206
Política y asignaciones para Gastos de Defensa en Gran Bretaña durante el Ejercicio 1958-59.		214
Fallo del XIV Concurso de artículos de REVISTA DE AERONAUTICA.		222
Información del Extranjero.		223
Bombardeo acrobático.	De *Flight.*	235
Operación "Deep Freeze".	De *Shell Aviation.*	239
La antropoingeniería aplicada a vehículos extraterrestres.	George W. Hoover. (De *Missiles and Rockets.*)	245
Operaciones con helicópteros en los Alpes franceses.	De *Shell Aviation.*	249
El motor AM-3 del Tu-104.	Blaine M. Miller y Richard E. Stockwell.	250
Cómo organizan los soviets su Poder Aéreo.	De *Air Force.*	252
Bibliografía.		257

Número corriente.....	9 pesetas	Suscripción semestral.	54 pesetas
Número atrasado.....	18 —	Suscripción anual.....	108 —



Fotografía del satélite americano, en la que pueden observarse las antenas y orificios destinados a captar los rayos solares que alimenten sus baterías.

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

En el Cuartel General del Mando Europeo de la N. A. T. O., y en una de sus espaciosas salas, hay un enorme mapa que cubre todo un lienzo de pared y en el que la Unión Soviética aparece en color rojo, sus satélites en rosa, en azul los países miembros de la Alianza Atlántica, y en verde, aquellas naciones que, como Suiza y Suecia, se mantienen neutrales. Esta distribución de colores es la que ha dado pie a un juego de palabras que corre de boca en boca por los pasillos del *Palais Chaillot*: "Tal o cual país se está volviendo verde." En inglés, la expresión *to turn green* significa ponerse pálido de miedo; en el S. H. A. P. E. significa ya, al mismo tiempo, que el país de que se trate acaricia ideas de neutralidad, o por lo menos, que el mal llamado "neutralismo", mucho más temible que los I. C. B. M. rusos, hace escuchar su voz.

El lector recordará quizá que, hace sólo tres años, Clement Attlee explicaba la situación en los Comunes, de una manera muy gráfica, diciendo que de nada valdría que la Gran Bretaña dijera a los rusos que no sería la primera en usar la bomba H si la guerra estallase; era como si él—el "pequeño Clem"—y un peso pesado convinieran en enfrentarse, decía, armados de revólveres y el entonces jefe de la oposición prometiera a su contrincante que no iba a ser el primero en disparar. "¡Magnífico!, diría mi enemigo, y dejando a un lado su revólver me dejaría luego a mí fuera de combate en pocos segundos con la fuerza de sus puños..." Hace unos días, el Ministro de Defensa británico, Duncan Sandys, ha vuelto a repetir en los Comunes las palabras de su colega y adversario político, ya que, aunque no pueda decirse—todavía—que Albión se incline por el color verde, desde la publicación del Libro Blanco en que el propio Sandys afirmaba tajantemente que toda agresión en gran escala efectuada por la U. R. S. S., aun con fuerzas tradicionales, sería objeto de una réplica nuclear, no han cesado las peticiones y clamores en favor de que se renuncie a las armas nuevas, que se prohiba la fabricación de la bomba H y que se rechace el ofrecimiento americano de ingenios balísticos. Son miles de personas las que asisten a reuniones para escuchar al renombrado Bertrand Russell en su demostración de que la filosofía y la candidez no están reñidas. Russell, en efecto, insiste nada menos en que la Gran Bretaña renuncie pública y oficialmente a las armas nuevas "para dar ejemplo a la Humanidad".

Unase a esta corriente de opinión el eco que encuentran noticias como las que la Prensa publica acerca de aviones americanos que se estrellan cuando son portadores de armas atómicas o de los que, por algún azar mecánico, se desprende una bomba A (como la caída hace poco sobre Florence, Carolina del Sur), o incluso los alarmistas comentarios del vizconde Templewood al hecho de que fuera detenido un conductor de la R. A. F. encargado de transportar en su camión armas de este tipo, cuando llevaba encima unas copas de más, y se comprenderá que los altos jefes de la N. A. T. O. se sientan preocupados y así lo dejen entrever. Máxime cuando el Kremlin ha comenzado ya o va a comenzar en breve a retirar parte de las fuerzas que tiene destacadas en la Alemania oriental, y esto, como es lógico, no deja de causar impresión en la República Federal de Bonn. En Manila, y con ocasión de celebrarse la Conferencia de la S. E. A. T. O., se ha reconocido la necesidad de un intercambio periódico de información entre la Alianza Atlántica, la del SE. de Asia y el Pacto de Bagdad. Queda por ver si va a ser fácil esta acción en común para atajar la subversión y la infiltración comunista, como queda por ver también si la idea del Eje Norte-Sur del Mediterráneo, lanzada por el Primer Ministro galo Gaillard, llega a cuajar y contribuye



Soldados ingleses desembarcan de un avión de transporte a su llegada al aeródromo de Idris (Libia).

a eliminar otra fuente de intranquilidad como la que constituye hoy el Africa septentrional. La idea no es nueva, puesto que fué España la que realmente la lanzó hace tiempo. En el fondo, al propugnar Gaillard una cooperación de Francia, España, la Gran Bretaña (por su presencia en Malta y Gibraltar) y el Africa del Norte, no persiga otra cosa que la "internacionalización" del espinoso problema argelino.

Resumiendo, podríamos decir que las naciones anhelan la paz, pero no creen en ella. De ahí que, junto a las gestiones en orden a celebrar conferencias políticas en escalones más o menos elevados, se siga trabajando en nuevos medios de defensa y de represalia. Dos son los últimos sistemas o combinaciones de armas—*weapons systems*—sobre los que los Estados Unidos han venido haciendo considerable propaganda. Uno de ellos corresponde a la Marina americana, la cual se frota las manos ante la idea de combinar dos de sus nuevas armas, el submarino atómico y el I. R. B. M. "Polaris". Para el jefe de Operaciones Navales, Almirante Burke, el "Polaris" es lo que la Marina necesitaba y quería, "un I. R. B. M. con agua salada en las venas". El proyecto inicial se refiere a 10, quizá 20, submarinos nucleares montando cada uno 16 ingenios del referido tipo. Sumergidos en aguas del Mediterráneo, golfo Pérsico, mar Arábigo, mar de Ojotsk, Artico y mar Báltico, y disponiendo de ese novísimo sistema denominado S. I. N. S. (siglas de *Ship's Inertial Navigation System*), ensayado por la *U. S. Navy* por espacio de un año a bordo de un carguero modificado y que, según se afirma, permite conseguir una aproximación de un octavo de milla al disparar el "Polaris", esa flota submarina tendría a su alcance la mayor parte de los objetivos situados en la U. R. S. S. En el Almirantazgo británico la idea ha causado sensación y, según un portavoz del mismo, se piensa en adoptarla o se ha adoptado ya. El primer submarino nuclear de la *Royal Navy*—el "Dreadnought", que todavía no se sabe cuándo será botado—iría armado, en efecto, con ingenios semejantes al "Polaris". En su euforia, la Marina americana ha llegado a manifestar que con 40 de estos submarinos (vida útil de quince a veinte años) sobraría el S. A. C., ya que los Estados Unidos dispondrían, por sólo 7.000 millones de dólares, de ese *deterrent,* de ese poder de disuasión o de intimidación que, al parecer, es la panacea para todos los males con que amenaza la guerra nuclear. No es preciso decir que tal afirmación, más que discutible, es puramente gratuita.

Otro sistema de armas sobre el que se han conocido algunos detalles es el ambicioso proyecto de la U. S. A. F. conocido con el nombre de "Minuteman"—palabra de solera en la historia militar americana y que podríamos traducir, *grosso modo,* por "somatén"—, consistente en un conjunto de nada menos que 3.000 ó 4.000 ingenios dirigidos con alcances variables entre los 800 y los 8.000 kilómetros, provistos de cabeza de combate nuclear y dispuestos en pozos con paredes revestidas de hormigón, cuya boca quedaría normalmente cerrada por una tapa circular y rodeada por una alambrada eléctrica. El ingenio "Minuteman" podría

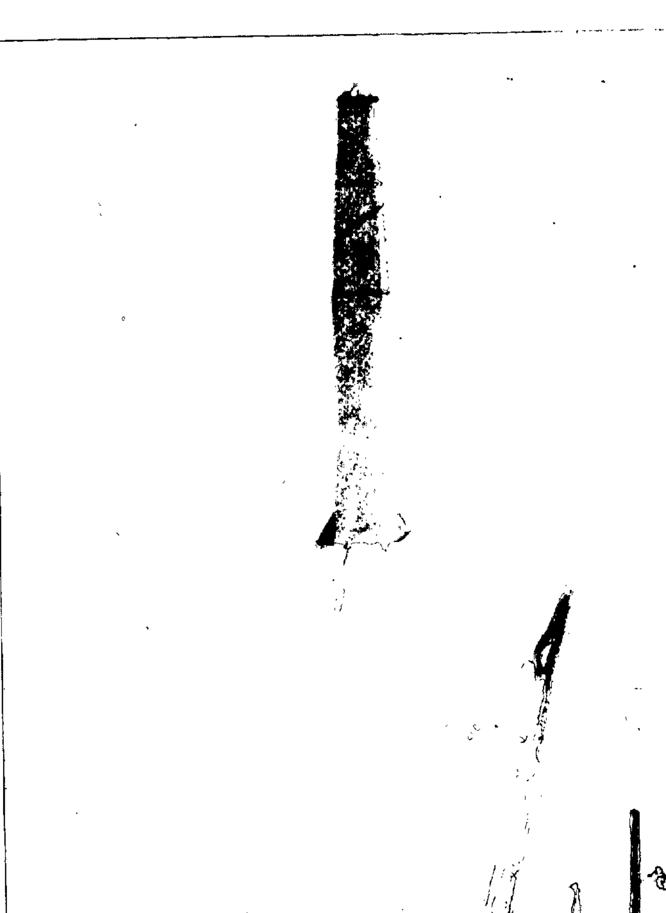
ser utilizado como I. C. B. M., como I. R. B. M. o bien como simple ingenio balístico táctico (T. B. M.), según utilizase tres, dos o un escalón de propulsión. Se espera disponer de los primeros 50 ó 60 para julio de 1962 y la batería tipo comprendería medio centenar de ellos, dispuestos en círculos concéntricos en torno a un puesto de mando desde el cual, y con sólo pulsar un botón, se les dispararía contra el objetivo previsto. De momento, la U. S. A. F. proyecta instalar sus primeras baterías en regiones abiertas, como las del SO. del país, arrendando terrenos a rancheros y agricultores.

Añadiremos que este proyecto lleva estudiándose varios años bajo la dirección del General Schreiver, de la U. S. A. F., si bien la idea se debe al Coronel Edward N. Hall. Tanto el "Minuteman" como el "Polaris" representan triunfo del ingenio propulsado por combustible sólido sobre el que lo utiliza líquido. Este último tipo requiere mayor espacio para llevar el combustible, exige mucho más tiempo en las operaciones previas para su lanzamiento y la compleja maraña de tuberías y válvulas representa mayores probabilidades de fallo (a ello se achaca, precisamente, el fracaso del "Vanguard"). En realidad, si el "Proyecto Minuteman" ha sido posible, se debe en gran parte a los esfuerzos de técnicos que han encontrado, por un lado, la posibilidad de interrumpir la combustión en el momento deseado—principal problema, ya que con combustibles sólidos no se emplean válvulas de paso—y por otro, un nuevo tipo de combustible sólido que puede permanecer durante un año o más en los citados pozos sin descomponerse.

Por unas horas, y no hace muchos días, el mundo creyó que el "Beta 1958" evolucionaba en torno a nuestro planeta, tras haber sido colocado en su órbita por un "Júpiter C". A las pocas horas se supo que el intento había fracasado; algo falló en uno de los escalones de propulsión y el satélite, con el ingenio que lo portaba, volvió a caer sobre nuestro planeta, desintegrándose al penetrar en la atmósfera. Otro "Explorer", el tercero, está a punto de ser lanzado: esperemos que el ensayo no haya de ser suspendido como—catorce segundos antes de la hora prevista—hubo de serlo el de un lanzamiento del "Vanguard" de la Marina por haberse elevado demasiado la temperatura del oxígeno líquido que utiliza. Todo esto no prueba otra cosa que la extrema dificultad que encierra este tipo de empresas. Es más, nadie puede dudar de que, en esto como en todo, es equivocándose como mejor se aprende, y el hombre acabará aprendiendo cómo poder volar en astronaves e incluso llegar a otros mundos.

El Teniente General Donald L. Putt, de la U. S. A. F., no abriga la menor duda acerca de ello, y si el ingeniero von Braun insiste en que los rusos podrían ya alcanzar la Luna con un proyectil empleando para dispararlo la carga utilizada para lanzar sus dos *sputnik,* el General Putt, en unas declaraciones ante la Comisión de Fuerzas Armadas de la Cámara de Representantes, ha manifestado claramente que es también nuestro satélite la meta que la Fuerza Aérea espera alcanzar en plazo no demasiado lejano. ¿Cómo? Quizá con alguno de los tres proyectos a los que aludió: uno, el llamado

Un proyectil "Thor" es lanzado en Cabo Cañaveral con una cabeza especialmente dispuesta para el transporte de armas nucleares.



"Pied Piper" (o también, WS-117L o A. R. S.), consistente en una especie de satélite de reconocimiento, de tipo militar; otro, el "Dyna-Soar" (contracción de *dynamic soaring* o planeo ayudado), con el que, en opinión de Putt, podrá un ser humano acercarse a la Luna, circunvalarla y regresar al punto de partida; el tercero, un vehículo o astronave disparado desde la Tierra como último elemento de un gigantesco ingenio tipo cohete de varios cientos de miles de kilogramos de peso. Y además, la U. S. A. F. espera poder realizar su primer ensayo con el X-15 antes de transcurrido un año, un ensayo modesto que será el primero de una larga serie en la que se irán alcanzando gradualmente alturas mayores. La Fuerza Aérea cree que el X-15 (15 metros de longitud, 15.000 kilos de peso con todo el combustible y unas alas amuñonadas) transportado a 10.000 metros de altura por un B-52 especialmente acondicionado, podrá usar luego su motor cohete único para llegar a los 30.000 metros con una velocidad de Mach 3 que le bastará para, bajo el impulso recibido, escapar de la atmósfera terrestre en el ensayo definitivo, gracias al empleo, en la fase final de la subida, de unos pequeños reactores de peróxido de hidrógeno montados en las alas y empenaje y que le permitirán al piloto gobernar su vehículo.

El vehículo, el material, es sólo una parte del problema que se estudia; no menos fundamental es el otro elemento: el hombre que ha de tripularlo y emplearlo. Para estudiar sus reacciones es para lo que la U. S. A. F. viene realizando también una serie de experimentos interesantes por demás. En Dayton, Ohio, cinco oficiales de dicha Fuerza Aérea realizaron un vuelo simulado a 29.000 km. por hora, dentro de una pequeña cabina, como si se encontrasen ocupando un satélite artificial que evolucionase en torno a la Tierra, y en la Base Aérea de Randolph, Texas, otro miembro de dicha Fuerza, el *airman* Donald G. Farrell realizó asimismo un viaje simulado a la pálida Selene permaneciendo siete días dentro de un habitáculo de 0,90×1,80×1,50 metros, en el que, sometido a una jornada especial de catorce horas (cuatro y media para dormir, dos períodos de cuatro horas para trabajar y tres de media hora para las comidas e higiene personal) permitió a médicos e investigadores estudiar sus reacciones frente a la fatiga y el aislamiento. Aunque Farrell no estuvo sometido a tres peligros principales de los muchos que encerrará el vuelo extraterrestre—la aceleración, la ingravidez y la acción de los rayos cósmicos—, ni tampoco pudo considerarse "aislado", ya que se sabía acompañado y vigilado y sólo pulsar un botón hubiera puesto fin a su viaje en cualquier momento, la experiencia será, sin duda, fructífera, y de ella salió manifestando que en momento alguno padeció de claustrofobia, que había perdido casi dos kilos de peso, que no se había aburrido y que está dispuesto a repetir la experiencia e incluso a ir realmente a la Luna. Una cosa echó de menos: los cigarrillos que no le permitieron fumar; y otra cosa que no pudo hacer aunque lo intentó: silbar, para matar el tiempo.

Claro está que, como siempre, hay quienes no están demasiado conformes con estos proyectos. Por ejemplo, Jan Schilt, profesor de Astronomía de la Universidad de Columbia, afirma que el hombre sigue un camino equivocado al tratar de llegar a la Luna. Aunque en nuestro satélite—cuarenta y nueve veces menor que la Tierra—la fuerza de la gravedad es muy inferior, siempre se necesitará considerable cantidad de combustible para que la astronave pueda escapar de su campo de atracción al iniciar el viaje de regreso. ¿Por qué no poner los ojos en el rojizo planeta Marte y rendir viaje no ya en él, sino en uno de sus pequeños satélites? Si se eligiera a Deimos —la luna más exterior de dicho planeta—, cuyo diámetro no pasa de ocho kilómetros, el "aterrizaje" sería sencillo, no haría falta apenas "frenar" y la astronave se posaría en él con la suavidad de una pluma. Para regresar, una propulsión mínima sería suficiente para escapar de un campo de atracción exiguo. Desde su superficie, los astronautas podrían contemplar y estudiar el misterioso planeta de los "canales" dando una vuelta al mismo cada treinta horas como en un emocionante *carroussel*. O bien saltar a Fobos, la otra luna marciana, para verlo desde más cerca. Claro que esto tampoco convence al famoso Dr. Schweitzer, quien afirma que "el Hombre, en su afán por alcanzar la Luna, se olvida de las flores que crecen a sus pies". Pero todos sabemos por qué lo dice, aunque no compartamos su pesimismo.



¿Pasó la Era del aeroplano?

Por el General KINDELAN

En la gran Prensa americana, y en las altas regiones del Pentágono, se discute ásperamente—con aspereza reveladora de rivalidades, bien lamentables—si ha llegado la hora del pase a la reserva de los aviones de bombardeo; sustituídos, en sus misiones, por los proyectiles-cohete; o si aún pueden seguir prestando servicios tan eficaces como los de aquéllos. El ruso Kruchev, tan hablador y ligero, afirmó, recientemente, que los aviones de bombardeo eran ya piezas de museo.

Achacan, a los aviones, sus detractores, los siguientes defectos: poca velocidad, apenas supersónica, en los más rápidos; gran vulnerabilidad a las modernas armas antiaéreas; exposición, sin necesidad, de muchas vidas humanas, a serios peligros. Como defectos accesorios, se señalan: el excesivo coste de los grandes bombarderos de reacción y el, también grande, de la instrucción de sus tripulaciones, que requiere muchas horas de vuelo, en aviones escuelas, también.

Se presenta, en antítesis, a los cohetes, como poco vulnerables, menos costosos, de más fácil manejo y sin riesgo alguno para los que los disparan.

Ni el coste de un arma, ni la mayor o menor facilidad en su manejo, significan gran cosa en una guerra, en la que tan grandes intereses y valores se ventilan; ni hacen prohibitivo su empleo; tampoco lo hace, desgraciadamente, el posible sacrificio de unos

millares de vidas—que quizá se logre reducir—, gota de agua en el océano de inmolaciones que se temen en las próximas guerras.

La comparación entre las vulnerabilidades relativas, de aviones y cohetes, es difícil. Las maniobras hasta ahora realizadas, para valorar el riesgo aéreo, parecen fijar en un 20 por 100 el número de aviones, de una formación, que lograra alcanzar el blanco fijado, en condiciones de lanzar, sobre él, sus bombas. No se ha hecho público, en cambio, tal vez por insuficiente experimentación, el número de proyectiles cohetes, que serían interceptados y destruídos, antes de llegar a su objetivo. Tal número debe de ser bastante elevado, ya que, si la rama ascendente de la trayectoria parabólica del cohete, puede variarse, en los teledirigidos, la descendente, en cambio, es rígida y los cerebros electrónicos del enemigo la calcularán en pocos minutos, con tiempo suficiente para mandar al encuentro del cohete, por la misma trayectoria, otro que lo destruya. Es tan reciente el empleo sistemático de esta arma, que todo pronóstico es aventurado; parece natural, sin embargo, que el progreso técnico sea más rápido en los antiproyectiles que en los cohetes, así como que los aviones podrán siempre acercarse al blanco volando en zig-zag.

No son sólo las características que acabo de exponer las que califican un arma, sino las balísticas de sus trayectorias y de sus efectos; concretamente, su alcance, su precisión, sus velocidades de arranque y de caída, y su poder de destrucción y penetración. De esta última característica podemos prescindir en un examen comparativo, ya que las cabezas atómicas de los cohetes producirán efectos similares a las bombas atómicas que lancen los aviones. Tampoco existe gran diferencia, en lo relativo a alcance, entre unas y otras armas; las dos tienen ya alcance suficiente para poner bajo su respectivo radio de acción la totalidad de los objetivos vitales de los probables adversarios, partiendo de bases situadas en territorio nacional, o de otras avanzadas establecidas en países aliados o amigos.

Lo más importante de la comparación habrá, pues, de versar sobre la precisión de tiro de uno y otro medio de lucha. En este aspecto, la superioridad del avión es marcada; éste lanza sus bombas a la vista del blanco; cuando sus precisos visores le aseguren que caerá en él, con un error despreciable. En cambio el cohete no puede elegir sus objetivos; no los ve. Sus partidarios le asignan un error probable de un 10 por 100; es decir, que un proyectil intercontinental podrá caer en el blanco o a 50 kilómetros del mismo. Como todo proyectil, el cohete tendrá su rosa de dispersión de tiro, distribuída en torno a un centro de impactos, y sólo por excepción alcanzará el blanco fijado, mientras todas las bombas que lancen los aviones causarán en él efecto destructor.

En resumen: el cohete no es más que un proyectil de muy largo alcance, que se dispara contra un blanco lejano, del que la distancia al lugar del lanzamiento se conoce de modo aproximado; sin posibilidad de corregir el tiro por observación directa, lo que da que pensar, ya que, desde que estudié en la Academia de Guadalajara aprendí, y no he olvidado, aquel aforismo clásico italiano: "Senza observatione, il tiro e nulo."

Cuando la guerra se hace inhumana.

Pero si las dos clases de armas son comparables, de modo genérico, en la guerra normal: más preciso el avión, tal vez, más difícil de interceptar el cohete, y los dos equivalentes en efectos; hay un aspecto en el que los cohetes son mucho más terribles que los aviones de bombardeo. La superioridad de velocidad de caída los hace más peligrosos y mortíferos para las poblaciones que tengan previstos, para su seguridad, refugios, a los que tendrán tiempo de acogerse todos los habitantes de la ciudad al anuncio de un ataque aéreo; pero no podrán hacerlo, probablemente, por falta de tiempo, cuando el ataque sea por proyectiles-cohetes, que sólo conocerán con diez minutos de antelación.

Si para obviar tal riesgo las grandes urbes sustituyen el refugio por la dispersión, como sistema defensivo, la superioridad del cohete desaparece, pasando al avión por la libertad que posee de elegir, de "visu", sus blancos.

Lo anterior presupone el caso de una futura guerra inhumana, violadora de todas las leyes morales, conque la Civilización ha tratado de limpiar a la guerra de su crueldad, en lo posible; de una lucha en que no se haga distinción entre el beligerante armado y el pacífico ciudadano inerme; en la que

se bombardeen ciudades abiertas sin más objeto que causar bajas y aterrar a las poblaciones. Se aducirá que existe el precedente de Hiroshima y Nagasaki; pero el mal ejemplo no autoriza a imitarlo. Confiemos en que, antes de que estalle la próxima contienda universal, hayan firmado las naciones solemne convenio comprometiéndose a no bombardear ciudades abiertas y a poner en vigor el tratado de La Haya, modernizado.

Estimamos más fácil este acuerdo que el compromiso de no ensayar ni construir armas atómicas, que constituiría gran imprudencia de no lograrse una vigilancia continua y eficaz de tal desarme. Esperemos, por bien de la Especie Humana, que una legislación de la guerra suavice sus inevitables dolores.

Versión, publicada por los rusos, del lanzamiento del "Sputnik I".

La verdad sobre los satélites rusos.

La enorme depresión moral que el adelanto, en la balística de los cohetes, puesto en evidencia por el lanzamiento de los "Sputniks" soviéticos, produjo en el pueblo americano, llevó al paroxismo la hiperestesia de los periodistas y políticos, desorbitando el problema y sacándolo de quicio. Para volverlo a su cauce vamos a examinar, objetivamente, los hechos ocurridos; admitiendo, tan solo, los probados y no los puestos en circulación, por los rusos, con fines de propaganda; ni tampoco las exageraciones de ellos, por sus adversarios, para provocar la exaltación patriótica de sus ciudadanos o facilitar la aprobación de créditos, en las cámaras.

Han dado los rusos motivos sobrados y reiterados para que desconfiemos de un amor a la verdad, que la misma doctrina comunista califica de "prejuicio burgués". Tenemos, en su virtud, pleno derecho a no admitir, sin previo cribado, todas sus aseveraciones. En lo referente al lanzamiento de satélites, admitiremos, como hechos probados, los siguientes: que han lanzado, con intervalo de unos días, dos cohetes, de dos o tres etapas, con energía suficiente para colocar dos cuerpos, de peso desconocido, a 900 y 1.500 kilómetros de la Tierra, girando el primero de ellos en órbita casi circular, y el segundo en una elíptica muy alargada; que han recorrido estas órbitas a velocidades de 28 mil y 29 mil kilómetros por hora, dando una vuelta alrededor de la Tierra en poco más de hora y media. He aquí los únicos hechos que admitiremos: los únicos comprobados.

No nos constan, de modo cierto, ni las masas ni los volúmenes de uno y otro satélite, que parecen haber exagerado los rusos, dificultando con ello, a los observadores extranjeros, seguir las órbitas con exactitud científica; ni si el segundo llevó un animal a bordo—nada lo hacía necesario—ni si uno u otro conducían aparatos registradores y medios para transmitir las observaciones. No consta, tampoco, la fuente de energía propulsora de los cohetes; la composición química de la mezcla explosiva.

Ignoramos si alcanzaron las órbitas prefijadas o adoptaron otras distintas; ni porqué se paró tan pronto la estación transmisora de radio del segundo satélite—¿se la comería la perra, como afirma un humorista?—. Ni si el primero cayó ya a la Tierra en la fecha calculada; ni si fracasó un tercer intento de lanzamiento, del que habló la Prensa; ni si fallaron otros anteriores, y cuántos... Incluso se han contradicho los rusos,

en si los cohetes eran dobles o triples; la explicación oficial, publicada en *Pravda*, afirmaba que eran triples; en cambio, en una película estatal posterior, aparecían sólo dobles.

No puede sorprender a los soviéticos nuestra desconfianza. Admitimos que los técnicos y los sabios hayan dicho la verdad en sus informes; pero estos tuvieron que pasar después por el tamiz de los servicios de propaganda, que los deformó. A ellos les interesa mantener la confusión sobre cuanto hacen, sin retroceder ante la mentira. Recordaré, a este respecto, que cuando la aventura franco-inglesa de 1956, al ver los rusos lo pronto que se derrumbaba, cual castillo de naipes, el poder militar egipcio, trataron de animar a Nasser a proseguir la lucha, no vacilando en propagar, por su radio y por la Prensa, una avalancha de falsedades: que tropas soviéticas iban ya camino de Suez, que París y Londres estaban sometidos a intensos bombardeos, y que había comenzado la tercera guerra mundial.

Hay que reconocer—justicia obliga—que los rusos parecen llevar cierta ventaja en la técnica de los missilés, o proyectiles cohetes, por lo menos en cuanto al alcance de los mismos. Ello puede tener una sencilla explicación, lo que para ellos constituye ineludible necesidad: el proyectil transoceánico, no lo es, en cambio, para los Estados Unidos, que desde sus bases avanzadas, en el Nuevo Continente, pueden batir todos los objetivos militares, esenciales, de Rusia, con proyectiles de alcance medio—entre 2.000 y 3.000 kilómetros—. Por eso, mientras los rusos han dedicado su atención preferente al proyectil intercontinental, los americanos, sin descuidar la experimentación de este tipo, del que son muestras dignas de atención: el Atlas, el Vanguard y el Titán, de más de 8.500 kilómetros de alcance y de 15 número Mach, de velocidad, han considerado más urgentes los de alcance medios: el Thor, el Júpiter y el Polaris; 2.500 kilómetros de alcance y 10 Mach de velocidad.

No han descuidado, los occidentales, tampoco los cohetes defensivos buscadores, antiproyectiles de corto alcance: aire-aire y tierra-aire, como el Caporal, el Nike, el Bomarc, de 500 kilómetros de alcance, destinado a derribar los aviones que vuelen a menos de 20 kilómetros da altura. Tampoco descuidaron el Polaris, que puede ser disparado desde un submarino en inmersión.

El progreso fué técnico, no científico.

Me voy a permitir una disgresión encaminada, no a negar importancia al triunfo indiscutible soviético—sería poco elegante, a más de inútil—, sino a reducir su aplicación inmediata a la guerra. Los satélites actuales no pueden volver a la Tierra; se volatilizan y desintegran, por rozamiento con la atmósfera, al caer a enorme velocidad. En cambio, el Presidente Eisenhower mostró, por televisión, a sus conciudadanos la cabeza, sin Júpiter, que había alcanzado 500 kilómetros con la menor deformación, de un cohete tipo de altura. Es verdad que los rusos pusieron en seguida en circulación la noticia de que ellos habían lanzado varios perros hasta 200 kilómetros de altura, recuperándolos vivos, pero la noticia ha de acogerse con reservas.

Quiero insistir, aun a riesgo de parecer machacón, que el lanzamiento de los "Sputniks" no significa ningún adelanto de la Ciencia, ningún descubrimiento de nuevas leyes o principios que incrementen el acervo de conocimientos del género humano, sino la solución de un problema de balística, como el que resolvieron, hace cuarenta años, los constructores alemanes del cañón Bertha, que bombardeó París. La clásica ciencia newtoniana ha bastado para la solución teórica del problema balístico; luego ha habido que vencer muchas dificultades de orden práctico. Se trata, pues, de un progreso técnico, no científico.

Conviene, por otra parte, sepa el lector que es más fácil poner un cohete en una órbita, para que gire alrededor de la Tierra, y aun hacer un impacto en la Luna, que hacerlo llegar a un blanco terrestre lejano. Aquéllo permite amplio margen de error; que el satélite gire a 900 ó a 1.500 kilómetros de la Tierra poco significa; en cambio, para el cohete intercontinental, el error de un grado en el ángulo de tiro se traduce en un disparo fallido, con 100 kilómetros de desvío.

Conclusiones.

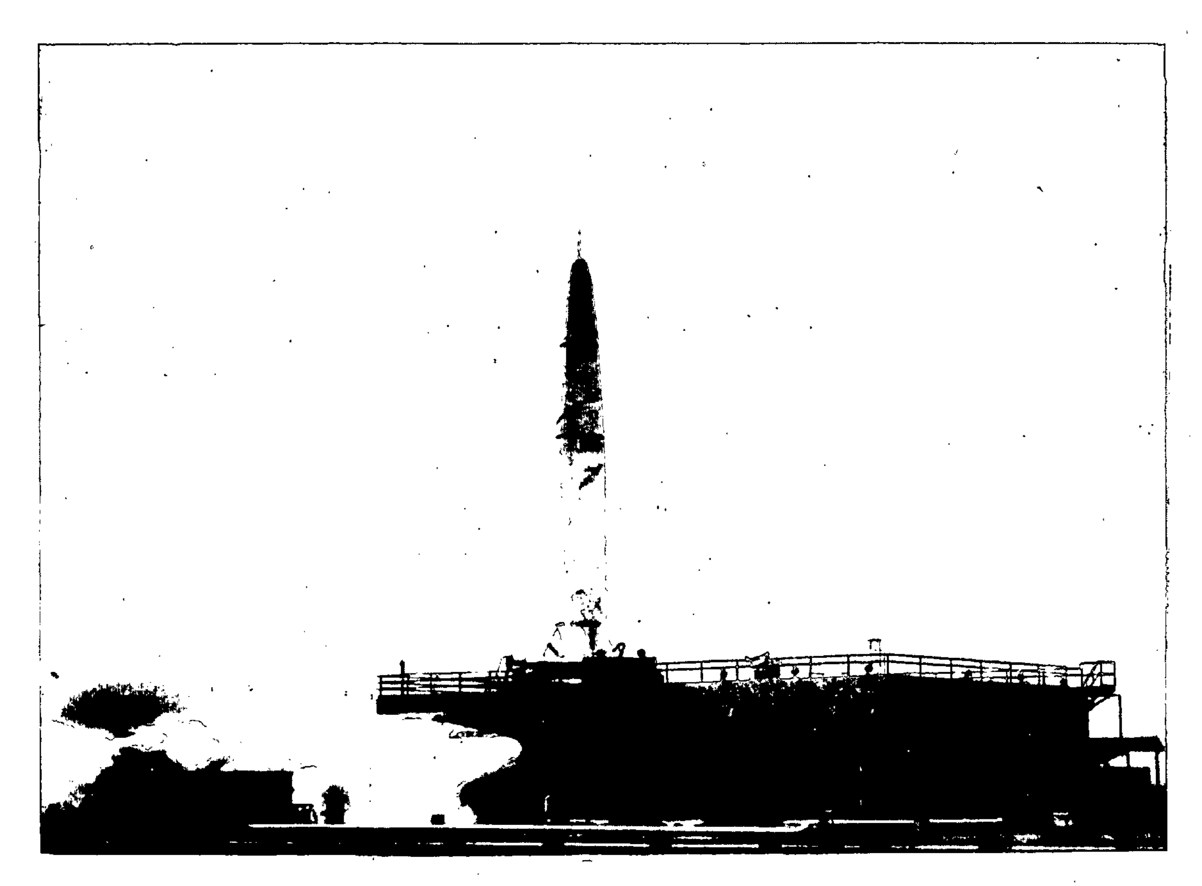
Precisando lo antes escrito, concretaremos las ventajas de unas y otras armas en diferentes aspectos de la guerra.

a) En la guerra naval, la superioridad agresiva del avión bombardero o torpedero destaca netamente; dada la imprecisión del

cohete, contra blanco móvil, y la imposibilidad de corregir su tiro, por observación directa. En cambio, para la defensa de los buques, el cohete desterrará probablemente al avión de las cubiertas.

b) Por idénticas razones se preferirá el avión al cohete en la defensa de costas.

Y si esto ha de llegar, será probablemente tras un largo período en el que el Aire esté dominado por al avión sin piloto, o por formaciones de aviones, en que uno solo de ellos vaya tripulado, y sea éste el que descubra y elija el objetivo y ordene el momento del bombardeo. Así se expondrán muchas menos vidas humanas, sin mengua de la eficacia. Es en las Escuadras donde se producirán los mayores cambios. Es posible que los portaviones se transformen en plataformas lanzacohetes; es casi seguro que los submarinos abandonen el torpedo y lo sustituyan por cohetes Polaris, de carburante sólido, que pueden disparar sumergidos.



Lanzamiento del "Thor".

c) En la batalla terrestre, una y otra arma constituirán eficaces refuerzos de las armas clásicas.

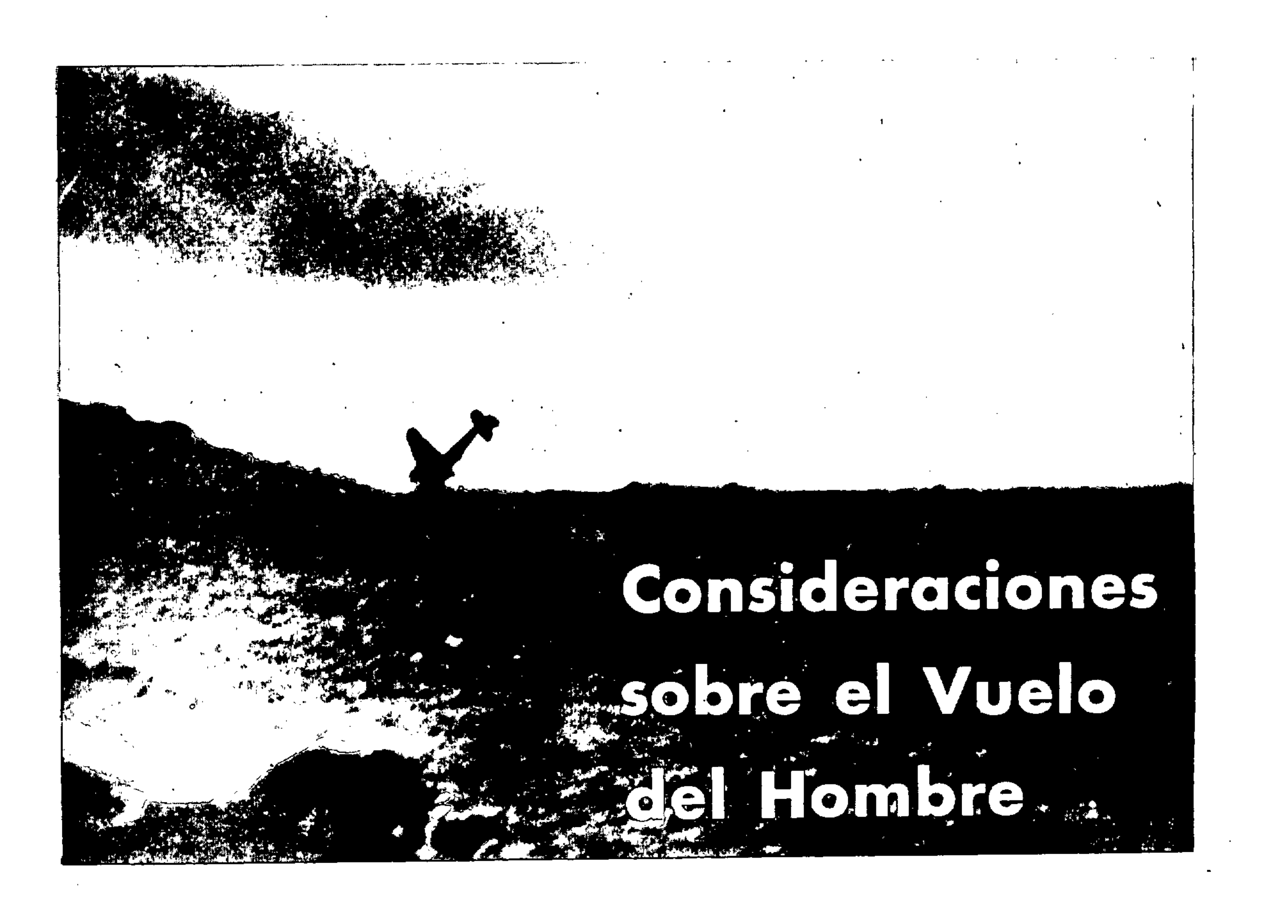
d) En las acciones de intimidación o destrucción de masas, contra las grandes urbes, la ventaja parece inclinarse del lado de los missiles.

e) Los medios defensivos progresan más rápidamente que los ofensivos.

f) El Arte de la Guerra, en su Técnica, atraviesa un período de transición..

No se atisba, en el más lejano horizonte, la posibilidad de que el cohete destierre al avión de bombardeo del teatro de la guerra.

Entiéndase que, cuando digo aviones, quiero referirme sólo a los de bombardeo. Nadie discute la necesidad de que continúen con sus propias misiones, como en la actualidad, los de caza, reconocimiento, transporte y cooperación, con el Ejército y con la Marina.



Consideraciones sobre el Vuelo del Hombre

Por FRANCISCO VERDERÁ RIVAS

Si el hombre surgió, en un principio, para la bipedestación y la marcha, ¿no representará el hecho de que vuele una especie de insulto a la Naturaleza?

Y me pregunto sobre si, con ello, no alteraremos nuestra precisa y rotunda, nuestra entrañable categoría de pisadores. Porque el hombre—habrá que repetirlo—nació al camino como fatal peatón.

¿Se nos habrá atrofiado—como antes ocurrió con la cola—, el pie, al fin de esta Era vertiginosa y atómica que iniciamos? Es una pregunta que me tortura. Con la perfección de la máquina estamos asistiendo a la paulatina degeneración del hombre. ¿Para qué quiere el hombre la fuerza de sus brazos si la grúa es capaz de levantar el peso sin el ejercicio de sus músculos? ¿Para qué, con un alcance grande, su vista o su oído, si ya están inventados el telescopio y el teléfono? ¿Para qué emplear el pie si ya existen el automóvil y el aeroplano? El pie del hombre del futuro, si no ocurre un nuevo Diluvio (el Diluvio de la Máquina, en el que creo firmemente), será el pie escueto que hoy tiene el poliomielítico: pie con musculatura mínima y hueso frágil.

Nacimos caminantes. El miembro nuestro, por ello, más primitivamente *humano* es el pie. El pie que reconoce, en un *humilde* y cordial mensaje, a la tierra originaria, al *humus* fundamental del que surgimos. Es como un contacto religioso, como una oración constante e inagotable a la Tierra. Somos tan locomotores (en definitiva: tan *animados*) que un simple pie plano, por ejem-

plo, es capaz de producirnos un sin fin de molestias—psíquicas y somáticas—terribles. Un amigo mío, hábil e inteligente médico ortopédico, me refería que muchas cefalalgias (que es el dolor más espiritual de todos, que es casi, para los profanos, un "dolor de alma"), se deben a la existencia de unos pies planos. El hecho es, para mí, de un profundo, de un indiscutible significado.

Incluso, si nuestra mirada es fundamentalmente horizontal, se debe a este pedestrismo nuestro. Difícil le será al hombre, por muchos rascacielos que construya o por mucho aeroplano que utilice, habituarse a la visión vertical. ¿A qué quedarían reducidas nuestras más definitivas obras de arte—cualquier Rafael o Greco, por ejemplo—ejecutadas o interpretadas a *vista de pájaro?* Es un misterio que escapa a mis posibilidades.

El paralítico.

A estas alturas, forzosamente tengo que preguntarme esto: ¿No existirá en el hombre una íntima, tremenda y feroz sensación de inferioridad frente a las otras criaturas de la Naturaleza? ¿Por qué, si no, es totémica la religiosidad del hombre más primitivo? ¿Por qué, si no, su balbuceo artístico lo representa una pictografía animal? El hombre se ve ante aquéllas, es mi consecuencia práctica, con un organismo insuficiente, indefenso, lento y limitado. Porque, de pronto, el hombre descubre que no tiene alas. Porque, de pronto, el hombre contempla cómo el pez nada y se sumerge en el agua. Y el hombre, entonces, se siente el Gusano, el Indefenso, el Paralítico de la Naturaleza. Es el momento más alucinante de nuestra Historia.

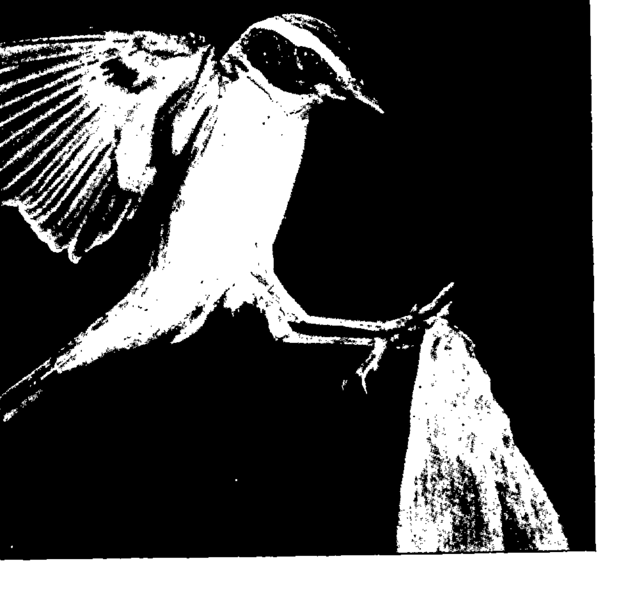
Y presumo que esto debió ocurrir en el paleolítico superior. Es posible creer que esta especie de angina psíquica, esta angustia, coincide seguramente con su conversión en sedentario y su habitación en caverna. La sedentación y el frío ambiente dan más tiempo al hombre para la elaboración mental. Al considerarse lento y limitado, es cuando, por ejemplo, inventa la flecha y el arco. "Al ver el cazador al animal galopar inasequible —explica Ortega—, pensó que un pájaro podría alcanzarlo con su ala ligera." Y el hombre crea la flecha, que no es más que un volátil artificial y dirigible, antecedente próximo de las artes de cetrería y primera invención humana voladora. Estamos ante el primer grito de rebeldía: el hombre no quiere ser lento.

Posteriormente, ya en el neolítico, y sigo a Obermaier, el hombre empleará la piragua que fabrica con troncos de árboles. En aquel entonces es cuando dará también con la rueda, a la que ya calificó de invención fundamentalísima y extraordinaria. Y cuando se hace hombre a caballo, équite, caballero, hecho presumible con la domesticación—que ocurre en aquel tiempo—de diversos animales. Al animal, con el hallazgo del arado, se le utiliza también como tractor. Estamos en presencia de hechos humanos decisivos y definitivos. Después, los estudiosos nos dirán que estos animales de que se vale el hombre, sobre sus lomos son capaces de soportar y transportar hasta los siguientes pesos: el mulo (¡ese híbrido asexuado; esa absurda, monstruosa y contranatural creación humana!), unos 200 kilos; el caballo, unos 150; el camello, unos cuatrocientos, y el elefante, unos 1.800. Y hasta alguno de aquellos nos comparará el caballo con su hermano industrial, el caballo de vapor. (El hombre afanado, inquieto y trémulo de este siglo es, por derecho propio, el "caballero de vapor". Digo yo...) El trabajo, así, de un caballo vigoroso, al paso y en una jornada de diez horas, es de sesenta y seis kilográmetros por segundo; o sea, un poco más de las 5/6 partes de un caballo de vapor. (Lo calculamos todo. Nada escapa—ni a pesar de su infructuosidad—a nuestro ingenio matemático.)

El furtivo.

Existiera o no en el hombre primitivo una sensación de inferioridad frente a las otras criaturas de la Naturaleza, como antes me preguntaba, lo cierto es que al hombre le dió por nadar como a los peces. ¿No sentiría el primer nadador un temor profundo hacia aquel ambiente desconocido? Es una de las decisiones que más me conmueven de la Historia, y, tras mucha rebusca, de imprecisa, de indefinible cronología para mí. ¿Cuándo surgió el hombre nadador?

Más adelante, el hombre volará, y hasta fabricará volátiles más voluminosos que las



avutardas mayores. Por lo único que el hombre nunca ha sentido apetencia es por reptar, que es, y no se crea que lenta, la forma más *humilde* y más acariciadora de avance. (Parece como si, desde nuestra expulsión del Paraíso, los reptiles estuvieran malditos entre nosotros. Y fío en la veracidad de Luciano y Marcial cuando nos dicen que sus mujeres contemporáneas distinguían a la serpiente con gran predilección, viviendo familiarmente con ellas, amamantándolas incluso, y enlazándose con ellas el cuello como si se trataran de collares. Aunque esto puede entrar dentro de la Patología Sexual.)

Y ya tenemos convertido al hombre (que paga rigurosamente su cruel tributo a la bipedestación y a la marcha con una enfermedad—las úlceras gástrica y duodenal—al parecer exclusivas de aquéllas), convertido en nadador y en volátil.

Yo digo si, con ello, no violaremos un tácito tratado de paz con los peces y con las aves. Yo digo si, con ello, no violentaremos las aguas y el aire. Si no seremos, en ellos, peces y aves furtivos, con todo su tremendo reproche encima. Porque leo en el *Génesis*: "Hagamos al hombre a imagen y semejanza nuestra—dice Dios—: y domine a los peces del mar, y a las aves del cielo, y a las bestias, *y a toda la tierra,* y a todo reptil que se mueve sobre la tierra." Y un poco más adelante: "Creced y multiplicaos; y henchid la tierra, y enseñoreaos de ella, y dominad a los peces del mar, y a las aves del cielo, y a todos los animales, que se mueven sobre la tierra." Por más que he buscado no encontré en el *Génesis* una expresión que haga concesionario al hombre, y no digamos señor, *de los mares* o *del cielo.* Sí, lo hace Dios dueño de *toda la tierra,* de todas las bestias, de todos los reptiles, de todas las aves del cielo, de todos los peces del mar. Pero nada más. Y para que nos sirvieran de alimento, como añadirá el *Génesis* poco después. Las palabras son rotundas. (Sin llegar a ser miembros de las sociedades protectoras de animales—que requiere condiciones económicas de privilegio—, tendríamos que ser todos más franciscanos—que seguramente es más efectivo—en el trato del irracional. ¡Cuánto queda por hacer en nuestra conducta!) ¿Será pasatiempo que yo me ocupe con urgencia—y mi grano de arena—de estas cuestiones?

¿No será soberbio el vuelo del hombre?

Ovidio nos cuenta cómo Icaro quiso llegar hasta el Sol con sus miserables alas pegadas con cera, que se le derriten en el camino. (Icaro—irreflexivo, soberbio y mitológico—es el primer volador mártir que conocemos.)

¿No será soberbio el vuelo del hombre? Es que a mí me asusta—como ningún otro suceso histórico—aquel intento humano de llegar *hasta el cielo* con la Torre de Babel. La diversidad fué uno de los castigos más severos que se le pudo imponer al hombre, uno de los animales que más tiende, en mi opinión, precisa y fundamentalmente, al rebaño, a la moda, a la masa, a la uniformidad. Al—con raíces profundísimas en nuestras más íntimas tendencias—esperanto.

El hombre está condenado a ser, como decíamos al principio, fatal peatón. Lo contrario arrastra al mar Egeo o las iras fierísimas de Dios. La escoba (¡oh, brujas, que volaréis por los siglos en la imaginación de cada uno!) es la única máquina que resiste a las invencibles leyes de la gravedad.

El imitador.

Y repentinamente la Naturaleza se instituye en libro de enseñanza. Arquitas de Tarento—inventor del tornillo y la polea—primero; Leonardo de Vinci, Borelli y otros, después, estudian el vuelo de las aves, y pretenden sacar su consecuencia irrealizable: el hombre debe volar con un mecanismo similar al de aquéllas.

Es tradicional que el Indefenso imite a la Naturaleza. El Indefenso—es un ejemplo gráfico que no me resisto a citar—, en las crisis de terror máximo, tendrá pérdida de conciencia, que, para los psicólogos, no es más que "un querer pasar desapercibido", "un aparentar la muerte con la quietud absoluta". Esto no es sino una forma especial de mimetismo: un mimetismo idéntico al del oso polar, que es blanco como la misma nieve para pasar desapercibido del enemigo; o al del tigre, que queda rigurosamente quieto para lanzarse sobre la presa confiada; o al del pulpo, que se va adaptando a las distintas coloraciones del fondo; etc.

Y, sin embargo, como réplica, el Indefenso crea formas que no existen en la Naturaleza. Yo quiero que se me diga, puesto que me lo pregunto sin respuesta, cuál es el equivalente en la Naturaleza del triciclo. Yo quiero que, en una fauna, comparada, me lo adscriban a un género y a una especie.

Como decía, el Indefenso, convertido en artífice, en Dédalo, quiere proveerse de unas alas e iniciar el mismo vuelo que admira de la gaviota tenaz, de la paloma amiga, del pajarillo esquivo. Y esto, a contrapelo de una ética y de una estética. El fracaso, a Dios gracias, existe. El hombre, digo yo, nunca podrá volar por un mecanismo similar al de las aves. (Escrito esto, me arrepiento inmediatamente de mi juicio. Ni aun sabiendo que serían precisas una musculatura tóracobraquial robustísima—el cálculo existe—y una arquitectura ósea imposible, lamento mi anterior juicio. Aquí es peligrosa la profecía. En una de nuestras más afamadas enciclopedias—para mí, tienen más interés humano las ediciones algo antiguas—, el lector curioso encontrará: "El aviador y los tripulantes que vayan en un aeroplano no pueden moverse del sitio, pues alterarían la posición del centro de gravedad, lo que haría perder su estabilidad al aeroplano, pudiendo ocasionar una catástrofe...")

El hecho es que este volador ornitológico fracasa en su intento. Tendrá que acudir a remediarlo la ingeniería, ciencia que Dios ha dado al hombre para que le vaya perfeccionando la Naturaleza difícil, la Naturaleza rebelde. El hombre, para volar, es el hecho que a mí me satisface, tendrá que acudir a otros ingenios. Del vuelo de las aves no se proveerá más que de inspiración. El hombre tendrá que acudir a una solución más ética.

Respuesta del intruso.

¿Qué efectos produce la Aviación en el hombre que vuela? Es una pregunta a la que hay que dar respuesta para comprender mejor, después, la conclusión que me propongo como final de estas brevísimas y esquemáticas consideraciones, que no he hecho más que apuntar aquí para un posterior empeño. Acudo a la Fisiología, que es una de las ciencias más bellas y más inexplicablemente olvidadas por ese cajón de sastre que llamamos hombre de la calle.

Este es, ahora, mi interrogante: ¿Cómo responde el organismo humano a los grandes problemas fisiológicos planteados por la Aviación? Y me refiero a problemas de aceleración, anoxia, frío, modificaciones en la presión atmosférica, etc.

Las aceleraciones grandes—como las que ocurren durante el cambio en la dirección del vuelo—ocasionarán anemia cerebral, descenso de la tensión arterial y trastornos visuales, entre ellos la *Vorhang*, o "cortina" de los tratadistas alemanes. Si la primera persiste, conducirá a la pérdida de conciencia, y a la consiguiente catástrofe.

Y existe la anoxia, pasados los 4.000 metros de altura, como ya demostró Paul Bert en experimento trágico, debida a la dismi-



nución en el aire inspirado de la presión parcial de oxígeno.

La hipopresión brusca determinará embolias gaseosas en los capilares.

Enumero, ligerísimamente, los trastornos en oído: membrana timpánica dolorosa, estallido de la misma con, posteriormente, sordera más o menos acusada, o hemorragias.

Y nos queda el frío que debe soportar el aviador. Leo que a cada 350 metros de ascenso la temperatura del aire viene a disminuir unos 2° C. Y, así, a los 10.000 metros, la temperatura es de unos —45° a —50° C.

Faltan aquí por reseñar, porque mis informaciones a este respecto no son completas, los efectos que produce cruzar la "barrera del sonido" ¿Cuáles ocasionará la victoria sobre la "barrera del calor", que se aproxima velozmente? Se me ocurre pensar, a la vista de esto, que la única barrera que el hombre atraviesa por derecho propio (y por destino histórico) es la de la muerte, barrera máxima e impresionante. Pero ésta ya es otra cuestión.

De aquel rápido repaso fisiológico se deduce, elocuentemente, la violencia orgánica que sufrirá el hombre que vuela, y que, hasta biológicamente, el hombre, en el aire, es un intruso por sus mismas condiciones orgánicas, como ya lo era, según dijimos, también, por el *Génesis,* y por aquel tácito tratado de paz con las aves y los peces, del que hablamos páginas atrás.

La aurora.

La aerostación no es más que el precedente anecdótico. Sin embargo, existen en su historia varios hechos que quiero destacar. El 21 de noviembre de 1783, con "La Montgolfiera", dos hombres se elevan por primera vez de este suelo nuestro de cada día, al que vivimos abrazados: Pilatre de Rozier (que luego fallecería en accidente al incendiarse el globo de hidrógeno con que quería atravesar el Canal de la Mancha) y el marqués de Arlandes. El hombre, aquí, no gobierna, sin embargo, su invención. Se deja llevar.

Aceptemos los intentos de Montgolfier, Charles, Robert, y posteriores, como esforzados ejercicios deportivos. La navegación aérea, aquí, no existe. Existe la *estación* aérea. El hombre no es protagonista. Se deja llevar por el viento caprichoso, aunque el mérito sea innegable.

Jacobo Kaiserer presenta el 23 de febrero de 1799, en la Universidad de Viena, un proyecto de "dirigible", que es como un carro aéreo. El globo irá timoneado por dos águilas sujetas al artefacto—como si fueran unos tiros—por unas riendas. Es el primer proyecto de artefacto navegante, aunque sin consecuencia, y para nosotros—con esta mentalidad de hoy, poco reverente—de indudable gracia.

La fecha del primer vuelo dirigido es la del 2 de julio de 1900, y el protagonista, el conde Zeppelin.

En Dare (Carolina del Norte), los Wright, el 17 de noviembre de 1903, se elevarán con una máquina más pesada que el aire hasta los tres metros de altura durante un tiempo de doce benditos y mágicos segundos. Después de la flecha, es esta la segunda invención humana voladora dirigible y más pesada que el aire. El hombre, a su condición pedestre, acaba de añadir una nueva categoría: la de volátil.

¿Cuál fué la reacción del hombre ante estos nuevos ingenios? Indudablemente, la del terror. Aldeas había en las que al aterrizar uno de estos "monstruos" era precisa la intervención del cura y el agua bendita para serenar a los atemorizados habitantes que ya habían organizado la cacería. Son deliciosos, a este respecto, los relatos de Dupois-Delcourt.

Existe toda una estupenda literatura de estos viajes aéreos, en los que había que temer, por partes iguales, los aterrizajes imprevistos o forzosos en cualquier lugarejo con una recepción ingrata, y los rigores de la naturaleza. (Perdón porque dije aterrizaje. En aquellos tiempos se decía "aterramiento", que es lo que hace la nave al llegar a tierra. Hoy diremos, bajo una influencia gala, aterrizaje. "Aterrissage", dicen nuestros adyacentes pirenaicos.)

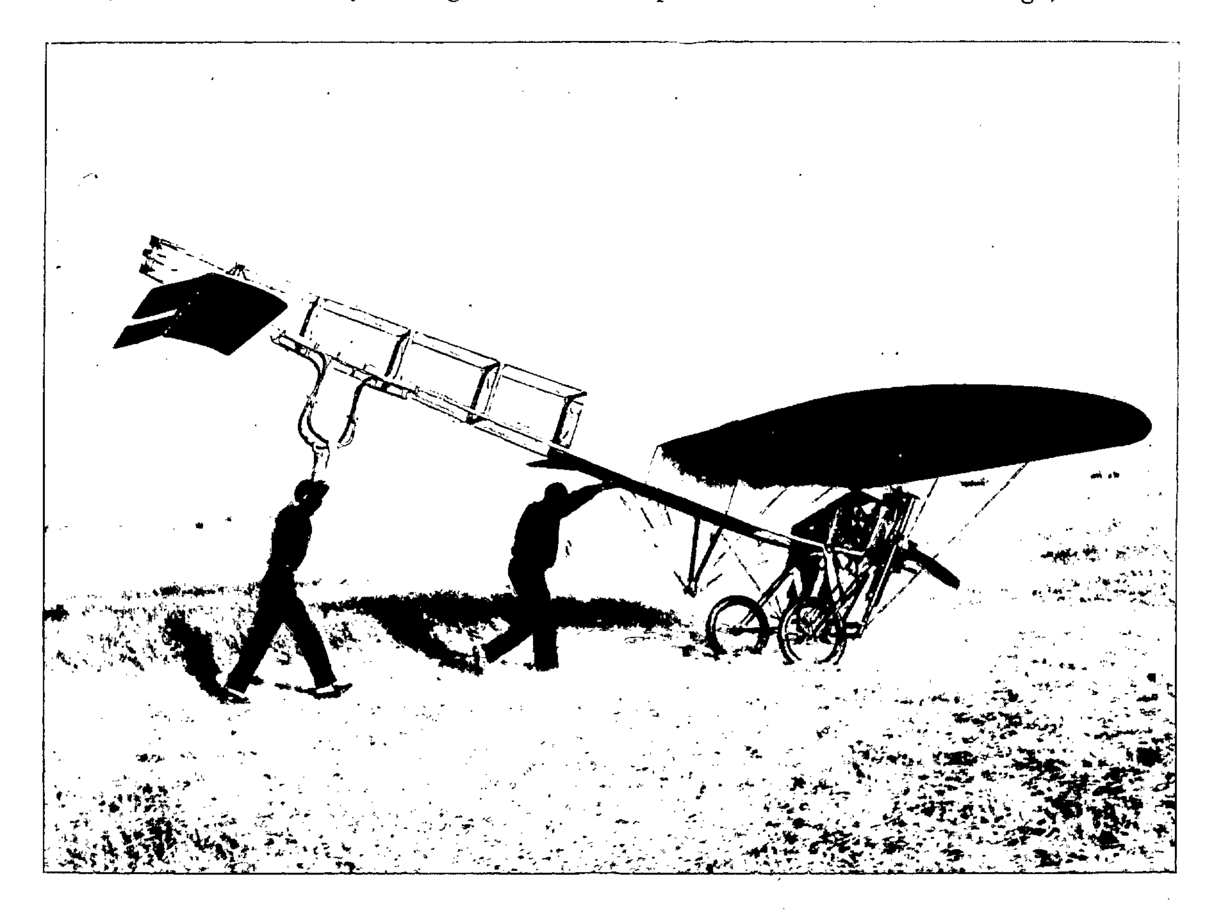
De aquellos tiempos, en los que volar se hacía rito, tiene un especial encanto el hecho de que los pilotos realizaran sus pruebas vestidos de etiqueta, como si se tratara de acudir a la ceremonia más brillante. Y lo era, y lo sigue siendo. Se asiste como protagonista al milagro. Y Dios está más cerca. Aquéllo

era bello. No es mala enseñanza para estos pilotos de ahora, o para estos pasajeros que mascan "chicle" sin reparar en la hazaña. Digo yo.

El riesgo.

El hombre ha interpuesto entre su limitación y lentitud—animal pedestre y bípedo—y la Naturaleza—ley de la gravedad—, que le impiden volar, su inteligencia. En el binomio ha interpolado un producto de su elaboración mental, una invención suya, *animada* y organizada, a la que hay que incluir en el *Génesis* que también escribe el hombre, como la creatura más reciente: el aeroplano.

El aeroplano, por uno de los milagros que realiza el hombre domando a la misma Física, es un organismo vivo que ruge, alienta, respira y lucha. Hasta muere el aeroplano, al menor fallo, sentenciado por la severidad de un juez de guardia permanente—impreciso, pero existente—que entiende de las fatales leyes de la gravedad. Y esta muerte es el tributo rendido a las violadas y domadas leyes de la Naturaleza. El hombre, que también paga en su fisiología su aviación, su conversión en ave, muere al fallo mínimo de su máquina, como compensación a la Naturaleza violentada y ofendida. Es una inmolación gloriosa. Unica. Y el día que se suprima de la Aviación el riesgo, el hecho de que vuele el hombre desatará las iras de las aves, de los peces, de los reptiles. Todas las criaturas de la Naturaleza se alzarán, entonces, con el dedo en alto, y acusando. Y el orden estará roto definitivamente. Y agonizará el Gusano, el Intruso, el Paralítico.



Yo, desde aquí, rincón amable de mis pensamientos, convoco a todos los ingenieros aeronáuticos del mundo para que me digan si, alguna vez, desaparecerá de entre nosotros el accidente. Y si su respuesta es afirmativa, desde ahora mismo y poco a poco, yo pondré en limpio mi conciencia, porque el Diluvio de la Máquina ya estará cerca.



PROBLEMAS TERMICOS A VELOCIDADES SUPERSONICAS

I. — Identificación de focos de calor

Por JESUS CALVO GOMEZ
P. I. Q., I. A. A.

Introducción.

Es evidente que la aviación moderna tiene ante sí una serie de problemas mucho más complejos y numerosos que lo fueron en el pasado. En particular, ha sido el advenimiento de los vuelos supersónicos quien ha introducido un sin número de dificultades aerodinámicas, estructurales y operacionales verdaderamente formidables.

En efecto, la posibilidad creciente de lograr velocidades superiores al sonido ha impuesto formas geométricas muy especiales de alas y fuselajes, de cálculo y de esfuerzo y deformaciones, de presiones aerodinámicas, solamente equilibradas y combatidas con vuelos a grandes altitudes.

Ha exigido la instalación de motores potentísimos, el consumo de fabulosas cantidades de combustible, que el avión necesariamente debe transportar; las instalaciones complicadas de instrumentación general, de radio, radar, control automático de vuelo, aparatos de identificación e interceptación, acondicionamiento de aire, armamento, etc.

En definitiva, todo ello genera calor e impone un acondicionamiento absolutamente necesario, como se verá, al conside-

rar los efectos devastadores de la «barrera del calor», del aerocalentamiento.

Con esto queremos hacer resaltar un conjunto de fenómenos térmicos, cuyo origen es precisamente el aumento de velocidad y que, desde el punto de vista estructural y de su influencia sobre todos los elementos anteriores, constituye uno de los más serios obstáculos en el normal desenvolvimiento de la ciencia aeronáutica de nuestros días.

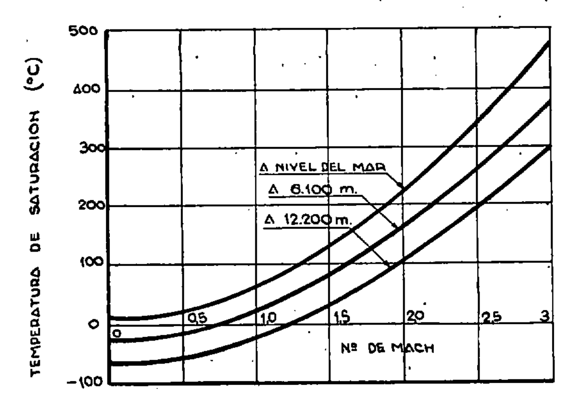


FIG. 1.

Elevación de la temperatura con el aumento de velocidad. (r = 0,9. Atmósfera patrón).

Las teorías de aero-elasticidad son actualmente insuficientes. Al carácter aerodinámico del problema hay que añadir la influencia de las causas térmicas, con lo que el campo de estudio y experimentación se hace más complejo, sí, pero también más rico y vario en consecuencias. Nacerá de estas consideraciones una nueva rama de la aeronáutica, en la que están obligados los químicos, los metalúrgicos, los físicos, etc.; nacerá la aero-termo-elasticidad.

Sin entrar demasiado en el análisis de estas cuestiones, queremos solamente destacar el origen de los fenómenos térmicos y su carácter decisivo en las concepciones de diseño, así como las limitaciones que ellos imponen. En la actualidad, cuando tanto se especula sobre los proyectiles balísticos intercontinentales, la cuestión adquiere una mayor vigencia, por lo que, al fin y al cabo, el que se consiga un proyectil de gran radio de acción y a velocidades supersónicas no depende sino de la resolución de una serie de dificultades fundamentalmente térmicas.

La «barrera del calor».

En orden de importancia corresponde analizar primero este foco de calor, el más grave de todos.

Su origen era ya sobradamente conocido por los artilleros. Estos habían comprobado que los proyectiles sufrían un gran calentamiento durante su trayectoria. Solamente en los últimos años este fenómeno ha merecido la atención de los técnicos aeronáuticos, cuando observaron que a velocidades superiores al sonido, las estructuras superficiales del avión adquirían temperaturas anormalmente elevadas.

Desde un punto de vista práctico, el problema, en su aspecto más general, fué primeramente encontrado por los alemanes en ocasión de sus famosas bombas «V». A este respecto, merece la pena citar la detallada lectura de W. Perring (Ref. 1), en la «Royal Aeronautical Society», sobre algunas de sus experiencias y observaciones.

Esencialmente, el calentamiento aerodinámico es el conjunto de dos mecanismos íntimamente relacionados: la compresión adiabática del aire, producida por la velocidad del cuerpo que se mueve en su seno, y el calentamiento por fricción, que tiene lugar en el estrato límite del aire adyacente a la superficie de dicho cuerpo, debido a la aceleración que sufre hasta alcanzar su máxima velocidad de vuelo.

A consecuencia de estas causas, el aire en la proximidad del avión sufre un calentamiento, con una elevación paralela de temperaturas, que a primera vista parecen increíbles (figs. 1 y 2).

Entonces el problema se complica, se abre en una doble vertiente, cuyas consecuencias son igualmente peligrosas.

Consideremos un avión que acelera pasando de una velocidad relativamente baja a otra superior y que vuela a ésta última durante un cierto período de tiempo. Durante la fase de aceleración se habrá producido un calentamiento, transmitiéndose a las zonas superficiales y a la estructura del mismo. Puesto que todos los materiales presentan una resistencia al calentamiento, es lógico esperar, aún en aquellos de la misma naturaleza, una se-

rie de capas interiores desigualmente calentadas, o lo que es lo mismo, a distintas temperaturas, en razón de aquella resistencia, originándose entonces, en cada caso, gradientes térmicos que dependerán de la magnitud del flujo térmico y del material.

Si a ésta se añaden las dilataciones, de suma importancia cuando los componentes estructurales son distintos, se tendrá el primer aspecto del problema: la producción de esfuerzos térmicos dentro de la estructura del avión.

Pero hay más. Una vez alcanzado el final del período de aceleración, el vuelo se mantiene a la velocidad máxima, con lo cual los gradientes de temperatura desaparecen por una igualación de la misma, y las dilataciones, con todas sus consecuencias, han llegado al límite impuesto por las condiciones del calentamiento. La temperatura, que sigue siendo elevada, puede serlo demasiado para los materiales de que está formado el avión, disminuyendo considerablemente sus resistencias intrínsecas.

Como puede verse, en los dos casos la temperatura es el factor de carácter primordial. Finalmente, parte, o todo este calor producido, puede pasar al interior del avión, lo que, en conjunción con el producido interiormente, hace más difícil la solución de este obstáculo formidable, que se ha dado en llamar la «barrera del calor».

Focos internos del calor.

El primero de todos es el calor generado por los motores. Estos, colocados dentro del avión, son, en general, masas relativamente compactas, que irradian calor, cuyo efecto es particularmente importante cuando los mismos van alojados en las alas o en el fuselaje. Naturalmente, la mayor parte de este calor puede mantenerse con un aislamiento térmico adecuado, pero por exigencias de espacio habrá un límite en el espesor del aislamiento que no será, en general, el necesario, con lo que siempre habrá pérdidas de calor inevitables, que repercutirán sobre las zonas estructurales más próximas.

De forma análoga, pero actuando en un sentido opuesto, se encuentran los mecanismos de acondicionamiento de aire de los compartimientos de la tripulación, los cuales deben mantenerse a distinta temperatura que el resto del avión.

Por otro lado, están los sistemas antihielo, los equipos de radio, los aparatos eléctricos y electrónicos, etc., que en menor cuantía también son origen de calor.

En segundo lugar, las condiciones atmosféricas externas. El calor, debido a las radiaciones solares, tiene importancia, tanto si el aparato se mantiene en reposo sobre la pista de aterrizaje, como si opera a cotas de vuelo elevadísimas, donde el aire está muy enrarecido.

En el mismo orden de cosas se incluye el calor reflejado e irradiado por la tierra, las nubes, etc. En general, la magnitud de estos efectos es pequeña, aún cuando se ha sugerido recientemente que debe ser tenido en cuenta en vuelos a través de regiones de explosión de una bomba atómica.

Y, finalmente, el calor ganado o perdido a la atmósfera misma por conducción y convección, puesto que las condiciones ambientes varían en temperatura, tanto vertical como horizontalmente (fig. 3).

Límites de temperatura.

Ya se han visto las limitaciones impuestas sobre los materiales y estructuras. Interesa ahora examinar aquellas otras de-

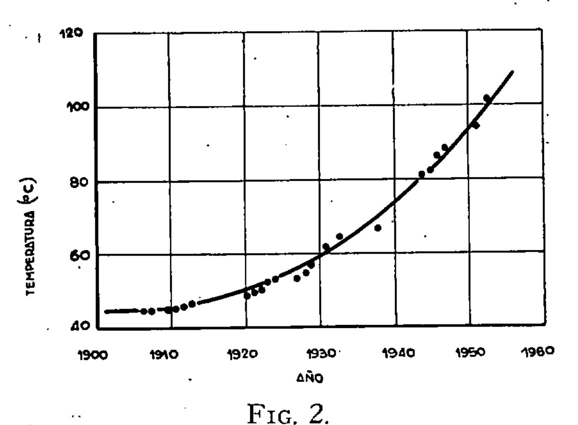


FIG. 2.

Temperatura máxima correspondiente a "records" de suelo. (Temperatura ambiente 45° C.).

terminadas por los elementos interiores, tales como tripulación, combustible, mecanismos de radio, radar, etc. Para la

tripulación las exigencias ambientales son de una naturaleza bastante compleja. Por un lado dependen de la relación mutua entre temperatura, humedad y velocidad del aire que rodea el cuerpo humano, y por otro, del tipo de tejido que lo cubre y del grado preciso de aclimatación a que ha sido sometido. Por ejemplo, si se despega de una zona tropical, se sentirá más

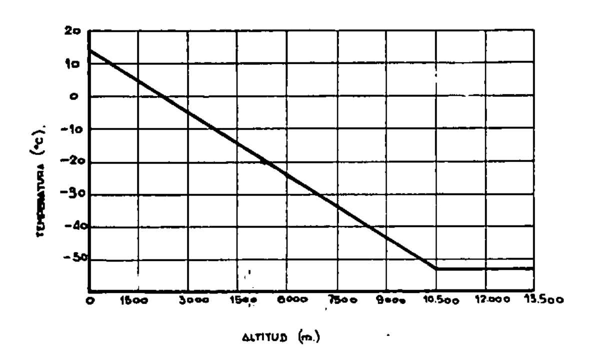


FIG. 3.

Variación de la temperatura con la altitud. (Atmósfera patrón).

frío a temperatura mayor y con mayor humedad que si el despegue se ha realizado en una región templada. Se ha establecido que las temperaturas entre 15º a 30º C. son las más confortables, aún cuando conviene destacar que el límite superior tiene más importancia que el inferior. La razón es obvia: es mucho más fácil mantener artificialmente un hombre caliente que frío.

El combustible es otro factor que exige sumo cuidado y control de temperaturas. Las esencias hidrocarburadas de aviación poseen un límite inferior condicionado por la congelación del agua que en mayor o menor grado las acompaña, con el riesgo de una congelación total del combustible. Pero hay también un límite superior de temperatura, que conduce a una evaporación, con el consiguiente aumento de presión de vapor. En el primer caso, el combustible no circula, alimentando deficientemente los motores; en el segundo habrá pérdidas innecesarias si el depósito tiene orificios de ventilación, o un aumento de presión inaceptable sobre las paredes, si el recipiente es cerrado.

Sin embargo, no siempre es posible el empleo de orificios de ventilación. Las variaciones de presión originadas por el cambio rápido de altitud, por ejemplo, en un picado, pueden constituir un serio peligro por una combinación de pérdidas de combustible y de elevadas presiones diferenciales de vapor.

Para la gasolina normal de aviación, la temperatura máxima no debe sobrepasar 75º C. si se quieren evitar presiones absolutas de vapor superiores a 1 kg/cm^2. Para el keroseno la temperatura es de 150º C. en idénticas condiciones de presión. En el caso de aceites más pesados, los límites se amplían considerablemente. La delicadeza de los equipos de radio, mecanismos eléctricos y electrónicos, generadores, cámaras cinematográficas de observación, instalaciones de «radar», cajas de munición, bombas y armamentos, imponen rígidas limitaciones, agravadas por el hecho de que cada uno exige temperaturas de trabajo distintas entre sí. En forma general, se ha establecido el tope de 60º C. para estos componentes.

Están después los equipos anti-niebla y deshielo. Es cosa conocida de todo aviador que cuando se vuela a través de nubes o en el aterrizaje con mal tiempo, hay formaciones de hielo sobre los bordes de ataque, conductos de admisión, etc., debido a que las gotitas de agua de la nube, super-enfriadas, pasan al estado sólido al ponerse en contacto con las superficies del avión. Esto, por sí mismo, constituye un serio peligro.

Para evitarlo ha sido preciso la adopción de sistemas térmicos de protección, consistentes en una aportación de calor sobre las zonas expuestas que funda y, si es posible, evapore el hielo. Lógicamente, las temperaturas que deben alcanzar las superficies tienen que ser superiores al punto de congelación del agua, y si es posible, mayor.

Se estima que un buen equipo anti-hielo debe trabajar uniformemente entre — 60º a + 70º C.

Durante la operación es necesario un riguroso control de temperaturas, puesto que si se mantiene una aportación calórica innecesaria se puede dar lugar a peligrosas deformaciones sobre las zonas calentadas. Pero el problema se agrava cuando la formación de hielo ocurre en zonas

transparentes, por ejemplo, sobre los cristales de las carlingas. Existen entonces deficiencias de visibilidad por condensación acuosa sobre la superficie, cuando su temperatura es inferior a la del estrato límite de aire que la rodea. Esto ocurre después de un rápido descenso, o durante un vuelo normal a poca velocidad y gran altitud, si el aire de la cabina está más caliente que la cara interior de la zona transparente. Tales zonas son, generalmente, de plástico —plexiglás—, con riesgo de reblandecimiento y deformación a temperaturas de 90º C., lo que añade una nueva dificultad (Ref. 2).

La protección contra estos inconvenientes es el mantenimiento de ambas caras —la interior y exterior—de la carlinga a unos 27º C. para todas las condiciones climáticas.

Mecanismos de protección.

El más generalizado es el de acondicionamiento interior del aire, completamente necesario para la cabina de la tripulación y los aparatos de radio, en conjunción con algún otro sistema mecánico de refrigeración.

Rendel (Ref. 3) estima el calor generado interiormente de la siguiente forma: «Supuesto un avión de unas 45,5 Tm. aproximadamente, el calor total, descontado el producido por los motores, es del orden de 50.000 calorías/hora (unos 55 kilovatios), distribuídas en 18.000 para los aparatos de radio y radar, 22.400 para los generadores, 4.500 para los sistemas de control de los motores eléctricos y 5.000 calorías/hora a la tripulación».

Por lo menos la mitad de este calor debe ser extraído directamente por los sistemas de acondicionamiento, y la otra mitad (generadores y motores eléctricos) por un procedimiento racional de refrigeración. En todo caso, el total térmico tiene que expulsarse a la atmósfera.

Pero el aire atmosférico deberá acelerarse a la velocidad de vuelo durante el proceso de intercambio térmico, adquiriendo las temperaturas elevadas correspondientes al calentamiento aerodinámico.

Si se considera un sistema sencillo de refrigeración con el que el calor interior producido es transferido a la temperatura de remanso, se puede comprobar, con la ayuda de un diagrama temperatura-entropía y los datos térmicos anteriormente enunciados, que aquellos componentes dan lugar a un consumo creciente de energía a medida que aumenta la velocidad del avión, aún en el supuesto de que las temperaturas inicial y final permanezcan constantes.

A un número de Mach = 2, por ejemplo, el consumo energético necesario para el intercambio calórico de las 18.000 calorías/hora generadas por los equipos de radio y radar exige unas 22.400 calorías/hora, supuesto que fuera posible expansionar el aire a una temperatura suficientemente baja para refrigerar aquellos componentes. Si esto no puede realizarse, entonces se hace necesario el empleo de una bomba térmica con nuevo gasto de trabajo.

Teniendo en cuenta este balance térmico, no es difícil darse cuenta que el trabajo preciso para la refrigeración aumentará rápidamente con el número de Mach hasta llegar a un límite, el cual sea superior al necesario para la propulsión. Entonces habrá que emplear otra solución complementaria, que actualmente sólo se prevé en el empleo de las capacidades térmicas del avión. Y esto sin haber tenido en cuenta la cantidad de calor debida al calentamiento aerodinámico.

Justificación del estudio.

Con todo lo que antecede, queda bien definida la idea general del fenómeno, de su complejidad y de los elementos técnicos que deben participar en su resolución.

La trayectoria del estudio que vamos a emprender estará condicionada por los mismos elementos, a saber.

A velocidades supersónicas el avión recibe calor. Expresado de forma esquemática se puede establecer:

Calor recibido por la estructura = Calor cinético + + Calor interior + Radiación solar.

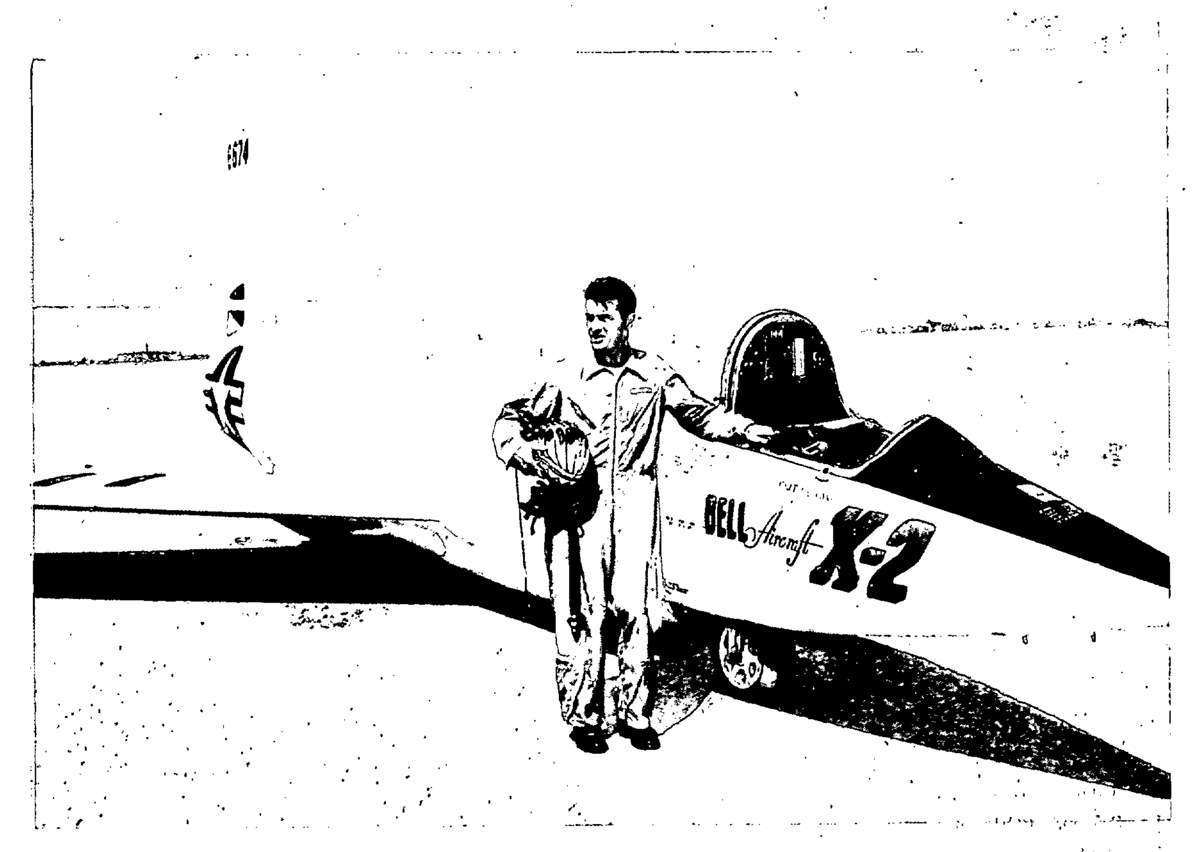
o más completamente:

= Calor de convección — Pérdidas por radiación de la estructura + Calor interior + Radiación solar + Radiaciones debidas a explosiones atómicas.

Para una comprensión total del fenómeno, interesa calcular la magnitud de cada uno de los términos de la ecuación anterior. Parte de ellos ya están someramente enunciados. Sin embargo, y por lo que se refiere al calentamiento aerodinámico o cinético, es preciso profundizar en él, puesto que es el factor principal.

estructurales, paso siguiente e imprescindible a las condiciones básicas de diseño, puesto que son la comprobación de las propiedades fijadas previamente por el cálculo.

Y para terminar, las posibles soluciones a través de los materiales más modernos, con las modificaciones en los ya existen-



El Teniente Coronel Everest junto al X-2 en que voló a 1.900 millas por hora.

El cálculo comprenderá varias fases sucesivas. La primera consiste en la aplicación de la teoría de generación y transmisión térmica, para establecer la cuantía y distribución de temperaturas sobre la estructura. Una vez determinada ésta, fijar su distribución e influencia sobre las propiedades de los materiales que constituyen la estructura y la determinación de gradientes que son origen de esfuerzos transitorios con indicación de su influencia sobre la resistencia y rigidez del conjunto.

Ello nos llevará a la consideración de los métodos actuales de ensayos térmico-

tes y las innovaciones futuras, cuyos pilares se asientan en la fuerza poderosa de las radiaciones nucleares.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

(1) Perring, W. G. A.: «A critical review of german long range rocket development». Paper to «Roy. Aero. Soc.» Nov. 1945; reported in Jour. Roy. Aero. Soc. (1946).

(2) Calvo Gómez, J.: «Los materiales orgánicos transparentes en aviación». REVISTA DE AERONAUTICA, núm. 196, pág. 195 (marzo 1956).

(3) Rendel, D.: «Thermal problems of high performance flight». «Aircraft Engineering», pág. 220 (julio 1954).



REVISTA DE AERONAUTICA, en su número de mayo de 1956, publicó una descripción general del avión, unos datos comparativos con otro avión y un cuadro de performances. Estas últimas eran las de proyecto, ya que para aquella fecha el avión había realizado muy pocas horas de vuelo. Actualmente se ha terminado la homologación del aparato, y por ello parece conveniente dar ya unos datos definitivos.

El Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, con fecha 16 de enero de 1958, ha concedido un certificado de homologación válido para obtener el certificado de aeronavegabilidad. En dicho certificado se definen las performances que cumple el avión. Dichas performances son las obtenidas en la homologación y que vienen reflejadas en los informes 57 41/27 y 57 41/38 del Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica.

Como es sabido, la homologación tiene por objeto "dar fe" de que el avión cumple unas determinadas performances y de que sus cualidades en vuelo son unas. Evidentemente, estas últimas se determinan de acuerdo con una Norma, y la homologación nos dirá si el avión cumple o no las condiciones fijadas por dicha Norma. Generalmente suele utilizarse la misma Norma para todo el proyecto del avión, o sea lo mismo para la estructura que para las cualidades en vuelo. Las performances no deberán cumplir ninguna condición de Norma, aunque sí en algunos casos se determinan en ciertas condiciones prescritas.

En el caso del "Azor" se utilizó la Norma Civil Inglesa (British Civil Airworthiness Requirements) para el cálculo de la estructura, y el I. N. T. A. ha comprobado que se han cumplido las condiciones pres-

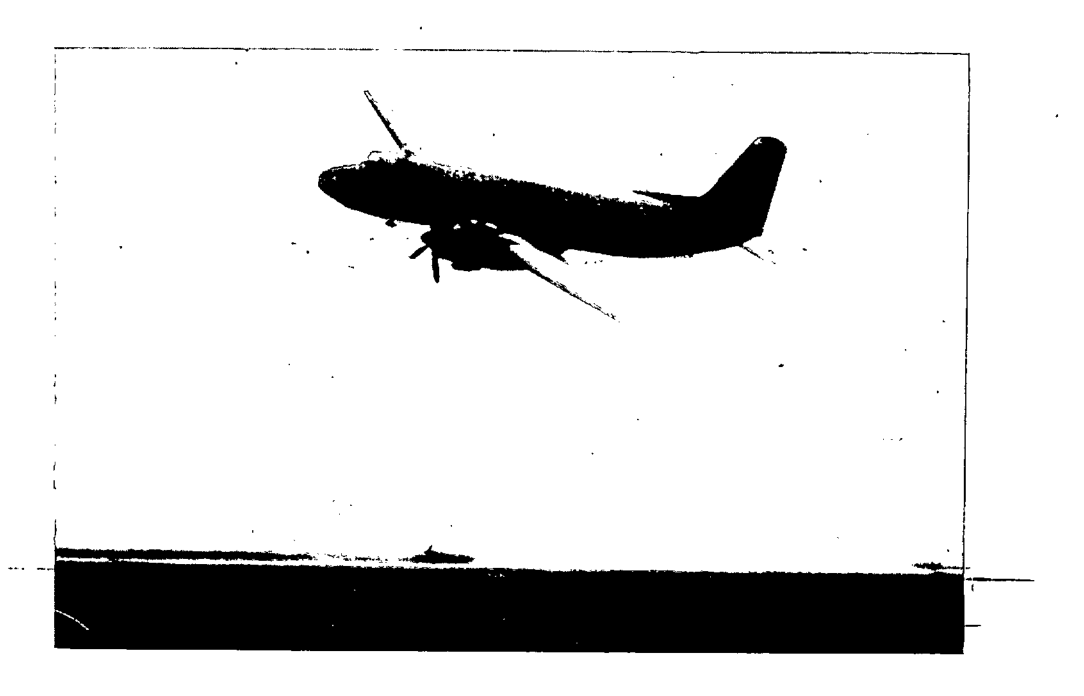
critas por dicha Norma, tanto por medio de una revisión de los cálculos y planos como mediante una inspección de los ensayos estáticos realizados. Una vez comprobados dichos extremos se autorizó el vuelo del avión en fábrica, para proceder a su puesta a punto. En cuanto C. A. S. A. consideró que ésta estaba terminada, entregó el avión al I. N. T. A. para que éste procediese a homologar el avión. En este caso se utilizaron unas Normas distintas a las del cálculo estructural. Se adoptaron las Normas O. A. C. I. En realidad las Normas en vigor en cualquier país no son más que una aplicación de las O. A. C. I., concretando algunos puntos que no lo están en las O. A. C. I. debido a su gran generalidad. Por ello la Norma Civil Inglesa, en su parte relativa a cualidades en vuelo, es muy semejante a la O. A. C. I.

No vamos a cansar al lector examinando una a una las condiciones que prescribe la Norma O. A. C. I., pero basta decir que en el informe de homologación, que viene complementado por el informe de algunos pilotos de "Iberia" y del Escuadrón de Experimentación en Vuelo, se indica que las cualidades en vuelo son satisfactorias.

Respecto a las performances, lo más indicado es reproducir las que vienen definidas en el certificado de homologación para un peso de 15.000 kgs.

En cuanto a acondicionamiento general del avión, instrumentos de a bordo, instalaciones hidráulicas, antihielo, calefacción, contraincendios y eléctrica, el citado informe declara que son satisfactorios.

Como curiosidad cabe hacer resaltar que si se comparan los datos publicados en nuestro artículo anteriormente mencionado y que reproducimos a continuación de los de homologación, existe una coincidencia muy notable; particularmente la velocidad máxima a 0m. es igual y las de crucero máximo casi iguales. Esto da una idea de que los cálculos aerodinámicos del avión se han realizado con gran precisión, ya que la precisión conseguida en homologación viene definida por la exactitud con que se dan sus valores, pues-



En esta foto se aprecia el vuelo del "Azor" con un motor parado. Está realizando un giro para una maniobra de aproximación a tierra.

VELOCIDADES

Máxima al nivel del mar	423 kilómetros/hora.
Máxima a la altura de restablecimiento	458 »
Crucero máximo al nivel del mar	368 »
Crucero máximo a la altura de restablecimiento	428 »
Crucero económico al nivel del mar	336 »
Crucero económico a la altura de restablecimiento	357 »

AUTONOMIA Y RADIO DE ACCION

Máxima autonomía al nivel del mar	11 horas 24 minutos.
Radio de acción al nivel del mar	2.470 kilómetros.
Radio de acción a 4.900 metros	2.590 »

ACTUACIONES EN SUBIDA

Con dos motores.

Velocidad ascensional al nivel del mar	5,25 metros/segundo.
Velocidad ascensional a la altura de restablecimiento	6,9 »
Techo práctico	8.600 metros.
Techo absoluto	9.300 »
Tiempo de subida al techo práctico	56,2 minutos.

Con un motor parado (hélice en bandera).

Velocidad ascensional al nivel del mar	1,52 metros/segundo.
Velocidad ascensional a la altura de restablecimiento	1,38 »
Techo práctico	2.825 metros.
Techo absoluto	3.450 »
Tiempo de subida al techo práctico	40,3 minutos.

Performance de despegue y aterrizaje.

Despegue y aterrizaje normal:

Despegue con 10º de flaps:

Velocidad de despegue VSD	Vc = 187 km/h.
Longitud de despegue hasta pantalla 15 metros	L = 777 metros.

Aterrizaje.

Longitud total de aterrizaje desde pantalla 15 metros	L = 955 metros.

Despegue con un motor cortado:

Despegue con 10º de flaps cortando motor crítico a VI = 180 km/h.:

Carrera de despegue hasta obstáculo de 15 metros	1.300 metros.

Aceleración-parada cortando motores a VI = 180 metros:

Carrera de aceleración parada	1.300 metros.

Performances de proyecto.

Velocidad máxima a 0 metros	423 km/hora.
Velocidad máxima a la altura de utilización (1.525 metros)	443 »
Velocidad de crucero máximo a 3.280 metros	416 »
Velocidad de crucero máximo económico	365 »
Velocidad de aterrizaje con flaps	140 »
Recorrido de despegue con obstáculo de 15 metros	600 »
Recorrido de aterrizaje con obstáculo de 15 metros (con frenos)	730 »
Techo absoluto	8.000 »
Techo práctico	7.700 »

to que la velocidad de crucero a la altitud de restablecimiento se da con cuatro cifras (379,5 km/h.).

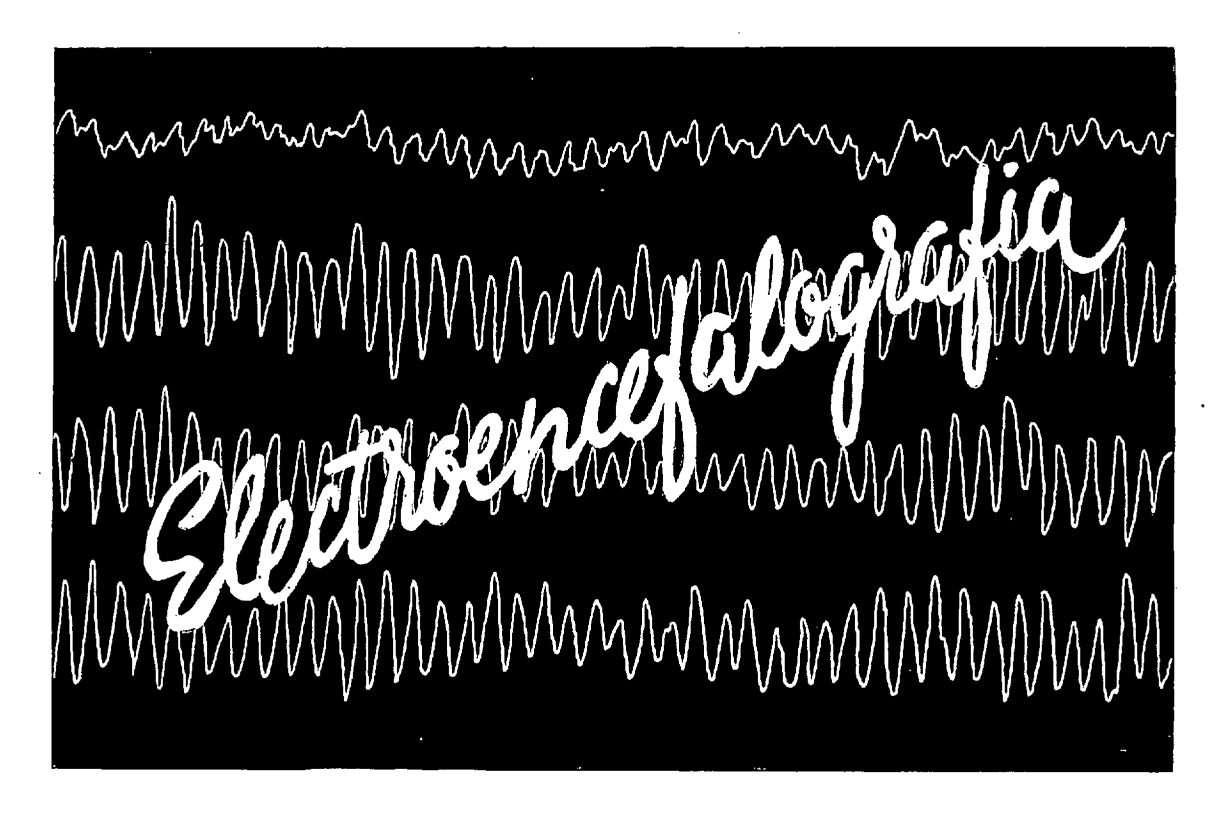
Las performances que figuran en el cuadro adjunto, tomadas del Certificado de homologación expedido, corresponden a un peso de avión de 15.000 kilos.

Con estas performances el "Azor" puede ser considerado como un avión muy idóneo para las líneas aéreas nacionales, contando la gran pérdida de divisas que significa el adquirir aparatos de fabricación extranjera. En efecto, el radio de acción lo hacen apto para el vuelo a Canarias, su velocidad completamente adecuada a las longitudes de las rutas normales en la península y su velocidad ascensional le permite alcanzar en breve tiempo las cotas de vuelo que se necesitan para sobrevolar nuestro suelo, debido a que dichas rutas cruzan numerosas cadenas montañosas.

La mesa de instrumentos de experimentación en suelo, con los que se han medido las características de la homologación.

Sería deseable que se acelerase la puesta a punto del avión para que en el más breve plazo pudiera surcar nuestros aires.

Evidentemente, de momento no se puede pensar en nacionalizar completamente el "Azor", ya que muchos de los elementos que necesita para el vuelo no se construyen actualmente en España. La partida más importante es, naturalmente, la de los motores, que debido a su gran potencia, no podrán construirse en mucho tiempo en nuestro país. Pero de todas formas la adopción de este avión significaría un ahorro muy notable de divisas. Con lo dicho anteriormente comprenderá el lector la gran importancia que adquiere el hecho de que el "Azor" haya conseguido su certificado de homologación.



Por PEDRO HERRERA ALDAMA
Capitán Médico del Aire.

Uno de los problemas más importantes de la Medicina Aeronáutica (M. A.) es actualmente el de la selección de pilotos.

Para lograr una mayor eficacia de estos aviadores a los que los avances aeronáuticos del momento exigen cada día condiciones más excepcionales, la Medicina de Aviación pretende utilizar y aplicar en este problema concreto todos los medios y métodos que la Medicina General le proporciona.

Uno de ellos, la Electroencefalografía, es aplicado en estudios previos en las Escuelas y Centros de Medicina Aeronáutica de todo el mundo con el fin de resolver y obtener datos objetivos sobre tres grandes problemas que pueden afectar a la selección del futuro piloto.

El primero de ellos es puramente clínico y consiste en el diagnóstico objetivo de aquellas enfermedades cerebrales con expresión clara y terminante en el registro eléctrico cerebral, ayudando con ello a la mejor aplicación de los cuadros vigentes de selección.

Los otros dos problemas, más complicados, tratan de aspectos psicológicos y psicopatológicos e intentan relacionar el trazado eléctrico con las características psíquicas consideradas como óptimas para un aviador—en especial en los aspectos de predicción de la habilidad y de la ansiedad ante el «stress» del vuelo y del combate—y asimismo descubrir pequeñas anormalidades eléctricas que aun cuando no se hubieran manifestado claramente ante las contingencias de una vida corriente, pudieran hacerlo ante las exigencias de su nueva profesión.

La Electroencefalografía no pretende, por el momento, resolver los dos últimos problemas que ha empezado a estudiar hace muy pocos años. A partir de la G. M. II empieza a extenderse su aplica-

ción a numerosos campos de la actividad humana poco antes inalcanzables para esta joven ciencia, que según palabras de W. Grey Walter sólo en este año de 1957 puede considerarse entrada en su mayoría de edad al presentarse al congreso mundial de 1957 en pie de igualdad con la Nemología, Nemopatología y Neurocirugía.

Ante esta extensión del campo de estudio de la Electroencefalografía es probable se susciten recelos y prevenciones. Pero a esto, con Fessard, se podría contestar que esta ciencia no pretende sustituir al Neurofisiólogo ni al Psicólogo, los dos polos clásicos siempre en lucha y nunca del todo de acuerdo en estos estudios, sino que en esta época en que los compartimientos tradicionales de las especialidades se borran, todos con sus propios medios deben intentar lograr la más perfecta síntesis de conocimientos.

Teniendo siempre presente para ulteriores aplicaciones esta precaución y pensando sólo en la utilización de los hechos comprobados para nuestra mejor selección de pilotos, pasaremos revista a los estudios realizados, dividiéndolos en tres apartados:

1) Electroencefalografía clínica en M. A.
2) Electroencefalografía y Psicología en M. A.
3) Electroencefalografía y Psicopatología en M. A.

Electroencefalografía clínica en M. A.

Desde el punto de vista clínico, la Electroencefalografía puede proporcionarnos un dato de comprobación auxiliando al diagnóstico neurológico de aquellas enfermedades cerebrales con expresión eléctrica y que por ser descalificantes nos permitirán de una manera rápida y objetiva separar a los pilotos aspirantes de su futuro entrenamiento o de sus tareas de vuelo.

Dos principales tipos de anormalidades pueden ser apreciados mediante el E. E. G. Las primeras, constitucionales, con un trazado normalmente fijo, aunque con posibilidad de cambio por «maduración». Pueden ser específicamente epilépticas, con claro registro de tipo comicial, o no específicas (epilépticas psicóticas o psicopáticas).

Las segundas, o adquiridas, se asocian con trastornos bioquímicos generales y con posible alteración de los niveles de conciencia; son producidas por infecciones, tumores y traumas. Generalmente, son de tipo transitorio, pero con probables secuelas permanentes. El diagnóstico de este grupo aparece estrechamente vinculado con la neurocirugía, a la que sirve de diagnóstico localizador de primer orden.

Desde el punto de vista de la Medicina Aeronáutica dos aspectos de este grupo nos parecen de suficiente importancia como para dedicarles un poco más de atención.

Uno de ellos son los traumas cerrados de cráneo de los que el grupo del Capitán V. H. Tompkins, de la R. A. F., en Copenhague (1956), hace un estudio sobre doscientos casos, separando las epilepsias post-traumáticas. En ellos comprobaron que la duración del tiempo de inconsciencia no aparecía en relación con la intensidad de anormalidades electroencefalográficas, por lo que pensaron que éstas, observadas después del trauma, pudieran ser determinadas por alteraciones constitucionales previas no detectadas anteriormente. Esta dificultad aparece asimismo señalada por Picard (1957), quien en un estudio sobre candidatos a pilotos en el Hospital Sainte-Anne Toulón llega a considerar necesario, desde un punto de vista estrictamente clínico, que figure en el expediente del personal navegante un E. E. G. al que se pueda referir otro ulterior en caso de traumatismo craneal, ya que es sabido de todos los electroencefalografistas la dificultad de precisar el valor patológico y la significación médico-legal de los grafoelementos sin un control previo. Esto se ve agravado por la circunstancia de estar la profesión de referencia más expuesta al traumatismo craneal que ninguna otra.

El otro problema de interés es el de la existencia de historial de desvanecimientos en aspirantes a pilotos. La Escuela de Medicina de Aviación de Randolph en 1942 estudia este problema sobre 58 cadetes, encontrando que el 88 por 100 de ellos no tenían anormalidades electroencefalográficas ni neurológicas, y sólo siete acusaban trastornos orgánicos que justificaran su sintomatología. Por consiguiente, ante es-

tas historias, el E. E. G. es fundamental valorando cuidadosamente la anamnesis, estudiando asimismo su sistema vasomotor y pensando que una historia de desvanecimientos no es necesariamente de mal agüero, ya que el 88 por 100 tenían electros de igual tipo que la población normal y ninguna comprobación de mal funcionamiento del sistema nervioso.

Electroencefalografía y Psicología.

Los estudios psicológicos, aunque han tenido siempre un gran interés en Medicina Aeronáutica, aumentan día a día su importancia y es ahora, bien recientemente, cuando empieza la Electroencefalografía a contribuir y a colaborar en ellos.

A. C. Mundy-Castle realiza estudios electroencefalográficos sobre la teoría psicológica del temperamento de Heymans-Viersma, encontrando una correlación positiva entre las diferentes clases de éste y la frecuencia del ritmo alfa, relacionándose de este modo una función psicológica y constitucional con una actividad eléctrica determinada. Si con los psicólogos ya citados dividimos el temperamento en dos tipos de conducta—el uno simple, no estructurado, predominando la velocidad motórica y el otro con una base de flexibilidad—y los llamamos, respectivamente, funciones primaria y secundaria; encontraremos distintos tipos de individuos, según una escala continua. En un extremo existirá una falta relativa de función secundaria y una personalidad caracterizada por un campo consciente, extenso y superficial, dominado por la experiencia primaria, teniendo como rasgo diferenciador que las operaciones de integración psíquica de nivel superior son abandonadas y los movimientos dirigidos por procesos espontáneos no estructurados. A tales individuos se les llama de función primaria. En cambio, en la otra extremidad, donde el tenor consciente primario está dominado por la función secundaria, una gran profundidad del campo consciente existirá a causa de la reducción de la excitabilidad y de una evocación más frecuente de la experiencia pasada, realizándose en ellos el comportamiento sobre una base de distinción, integración y control, siendo tales sujetos descritos como de función secundaria.

Existen dos variables psicofisiológicas: la primera, de predominio talámico, con una excitabilidad cortical mínima, caracterizada psicológicamente por los rasgos descritos como propios de los individuos de función primaria, manifestándose eléctricamente por una presencia y amplitud del ritmo alfa máximos. La segunda, de predominio cortical, con excitabilidad a este nivel máximo y de características psíquicas de prevalencia de la función secundaria, siendo su alfa, tanto en presencia como en amplitud, mínimo.

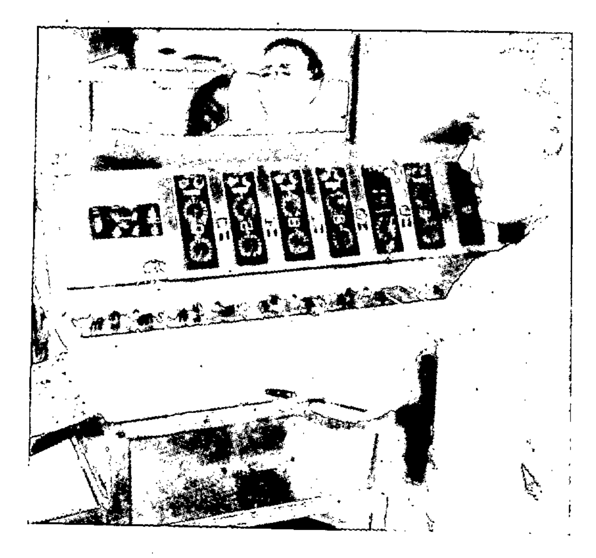
Podemos admitir, por lo tanto, la existencia de una correlación positiva entre el grado de función secundaria del temperamento y la frecuencia del ritmo alfa.

Ante estos resultados, el estudio del ritmo alfa adquiere caracteres de importancia, y Janet Shipton y W. Grey Walter analizan éste separándolo en seis frecuencias arbitrarias y encontrando una especifidad de este ritmo para los distintos individuos en relación con el modo habitual de imaginación mental que el sujeto adopta más fácil y frecuentemente. Así llegan a encontrar que sujetos con reactividad alfa similar tienden a agruparse socialmente y adoptan, de forma habitual, similares hábitos tácticos de conducta, mientras que, por el contrario, los que no coinciden muestran antagonismo en sus relaciones sociales, aunque con facilidad para corregir o limitar los errores producidos por miembros del otro grupo.

Bekkering y colaboradores utilizan la «polioespectrografia» con la esperanza de poder discernir la existencia del clásico ritmo alfa o de una reunión de ritmos alfa, y encuentran que este sistema analizador permite una correlación aún más satisfactoria con los datos psicológicos.

En un intento de encontrar las bases de una tipología electroencefalográfica que nos permitiera encuadrar a los distintos individuos a la vista de su trazado en algún grupo de características definidas, Remond y Leseure (1957) efectúan un estudio en dos grupos de adultos normales: por un lado, alistados de las Fuerzas Aéreas, y por otro, conductores de camiones en el momento de enrolarse. Sus conclusiones, coincidentes en muchos aspectos con las ya más antiguas de Gren Walter y Golla,

les permiten diferenciar tres grupos: el primero, de trazado polirrítmico, reactivo y desincronizado, produce pobres resultados en los test psicológicos, no por una bradipsiquia, sino debido a su inestabilidad emocional. El segundo, de ritmo básico lento, monorrítmico, con alfa no reactivo y con producción en los test psicomotores de resultados lentos, pero estables. El tercero, con alfa de 9-11 c/s. y normalmente reactivo, corresponde a sujetos con buena adaptación emocional y con producción de los mejores resultados en los test psicotécnicos.



Gastaut piensa que el registro normal por excelencia es el caracterizado por un alfa de 9-10 c/s., nunca asociado a ondas lentas ni apreciable a actividad rolándica. Tal registro se encuentra en el 61 por 100 de adultos normales, y en un 100 por 100 de hombres de veintidós años que tienen una inteligencia, educación y psicología superiores libres de ansiedad y emotividad. Otro tipo de E. E. G. normal es el de bajo voltaje, especialmente si se resincroniza durante la hiperventilazación o estimulación luminosa interminente, aun cuando presente ondas theta enmascaradas por el ritmo alfa.

Vemos, pues, la posibilidad de relacionar funciones psicológicas con datos objetivos proporcionados por el electroencefalógrafo y un medio de ayuda en el futuro para la psicología que quizás nos permita seleccionar de una manera más científica al hombre determinado para su función más apropiada. Esto debe quedar en el terreno puramente experimental sin abandonar su estudio y seguir dedicando a ese ritmo alfa, tan estudiado y de tantas maneras explicado, nuestra atención preferente.

Electroencefalografía y Psicopatología.

Es bien sabido que el E. E. G. sufre cambios con la maduración del sistema nervioso, cambios que pueden incrementarse hasta los veinte años (Gastaut 1955). Esta afirmación nos parece de interés, ya que los jóvenes solicitantes de ingreso a las academias de aviación tendrán, posiblemente, por no haber llegado aún a la fijación adulta del electro, una serie de grafoelementos a los cuales habría de valorar con toda clase de precaución.

Picard piensa, al encontrar en cerca del 50 por 100 de los candidatos a pilotos (20,5 de edad media) alteraciones que, referidas al electro adulto, podrían ser consideradas como anormales, aunque muchas de ellas pudieran ser normalizadas con el tiempo. Algunas características de esta inmadurez podrían ser consideradas altamente insatisfactorias, tal como las sumaciones theta, delta y ondas lentas a la hiperventilación, teniendo tal asociación de grafoelementos una significación reflejada en la conducta por un mal control de sí mismo, defectuoso dinamismo y tendencia a la ansiedad. Por otro lado, la frecuencia basal tiene tanta significación de inmadurez valorable cuanta más se aparta de la norma fijada por ellos en 9-10 c/s.

Tompkins encuentra alguna de estas anormalidades electroencefalográficas en estudios sobre población normal, pero piensa que estas pequeñas pruebas de inmadurez, no valorables en un ciudadano cualquiera, deberían ser tenidas en cuenta al tratarse de la selección de pilotos, lo cual, quizás, podría explicarnos algunos accidentes por labilidad y fallo en vuelos militares, que pudieran relacionarse, asimismo, con esas reacciones de ansiedad que interfieren a veces una eficaz labor en los deberes de vuelo.

Gallais, estudiando 113 jóvenes soldados, y Picard, con sus 309 candidatos a pilotos, llegan a conclusiones semejantes sobre estos hallazgos de grafoelementos anormales y sobre su valoración. Así pien-

san que los elementos lentos orientan hacia una inmadurez, acrecentando el valor diagnóstico en asociación y cantidad. Son considerados sopechosos de tendencias psicológicas, consideradas como desfavorables, algunos hallazgos como alfa variable, respuestas anormales al ruido y aún de más significación como de tendencia a la neurosis los ritmos rolándicos "beta" en "areo". encontrados preferentemente en sujetos eliminados de las escuelas de pilotaje o, posteriormente, por no soportar el stress de vuelo y que tenían antecedentes personales o familiares de tipo psico-neurótico.

Dejando aparte los grandes síndromes psicóticos, hablaremos ahora de aquellas otras enfermedades psíquicas que pudieran ser de interés para nosotros desde el punto de vista de la Medicina Aeronáutica.

En enfermos psicópatas con trastorno de conducta es frecuente encontrar actividades eléctricas rápidas. J. Schneider intenta discernir sobre esta sintomatología y los mecanismos activadores mesencefálicos mediante estudios electroencefalográficos, llegando a una conclusión afirmativa mediante trabajos en animales, utilizando pentotal, que produce similares grafoelementos en su paradójica excitación y que desaparece con la transección mesencefálica. Explica así las reacciones violentas que a veces tienen estos psicópatas ante la inducción anestésica, así como su larga duración, que llega a ser dos o tres veces más grande que la normal en las estimulaciones con fines diagnósticos electroencefalográficos con pentotal. He aquí, pues, un dato más a valorar en nuestros trazados de pilotos y aspirantes cuando éstos tienen alteraciones o historia de trastornos de la conducta.

En relación con lo anterior, es curioso observar que un trabajo de la escuela de Randolph Field, en 1943, sobre registros electroencefalográficos en individuos con enfermedad del aire (Airsickness) fué encontrado un escaso porcentaje de electros normales comparables en sus alteraciones con trazados de enfermos con trastornos de conducta. Por lo tanto, las anormalidades eléctricas encontradas en este caso es muy probable que estén en relación con rasgos básicos de la personalidad.

Margaret Kennard, estudiando enfermos mentales hospitalizados, detenidos y normales, encuentra, asimismo, algunos datos como la asociación de la ansiedad con actividades rápidas y la agresividad con ritmos theta y, sobre todo, una gran diferencia de los trazados de los detenidos, con abundancia de psicópatas, tanto con respecto de los enfermos mentales como de los individuos normales.

Buscando la aplicación de este tipo de datos e intentando una predicción electroencefalográfica de la propensión al síndrome de la ansiedad, la escuela de Randolph, por medio de Ulett y Glesser, intentó, en 1953, un completo estudio de este problema que tanto interés tiene en Medicina Aeronáutica, ya que podrá detectar aquellos sujetos que en el servicio militar, al exponerse al stress, tendrán ansiedad y otros desagradables síntomas. Para ello, como material utilizaron sujetos con historia sin propensión a la ansiedad, sujetos normales con propensión a esta sintomatología y pacientes ansiosos, efectuando en todos ellos estudios psiquiátricos y psicológicos como criterio contra los que los datos experimentales eran evaluados. Electroencefalográficamente se realizaban sobre ellos tres pruebas: E. E. G. básico, respuesta electroencefalográfica a la fotoestimulación intermitente y sensaciones subjetivas despertadas por ésta.

Utilizando estas tres pruebas de una manera combinada, comprobaron que los datos eléctricos podían predecir más de un 65 por 100 de individuos que, aún aparentemente normales, encerraban dentro de sí una tendencia a la ansiedad, manifestada, asimismo, con los test psiquiátricos y tan sólo poco más de un 10 por 100 de individuos en los que no existía una correspondencia entre ambos sistemas de pronóstico. En estos últimos, los datos eléctricos orientaban en el sentido de futura producción de síntomas ansiosos que no confirman los estudios psíquicos.

Como la selección de las tendencias ansiosas en sujetos de la población normal por procedimientos psíquicos es de desconocida validez, aparte de su complicada técnica y duración, sería útil emplear este método electroencefalográfico en estos aspectos de la selección.

Finalmente, hablaremos de los intentos efectuados para encontrar una correlación

entre trazado eléctrico y habilidad para el vuelo, tema al que, desde hace ya muchos años, esta misma escuela de Randolph viene dedicando una atención preferente en busca de una predicción que ahorre gastos de entrenamiento en aquéllos que luego habrían de ser dados de baja ante su evidente incapacidad para aprender. En los primeros estudios de febrero de 1942 se encuentra que la predicción resulta cierta en un 83 a 86 por 100 de los casos, y está fundada en un estudio del ritmo basal, del que encuentran una óptima frecuencia en un alfa de 10-12 c/s., siendo éste regular en forma, velocidad y amplitud durante un tiempo de 40-70 por 100 sin propagación a lóbulos frontales y con una moderada cantidad de rápidas frecuencias entremezcladas. Resulta curioso que frecuencias de uso de 8 c/s. se encuentran en los dos extremos de las valoraciones académicas de los instructores, es decir, en los francamente malos pilotos y en los superiores a la mayoría, hallando, asimismo, en los primeros unos marcados efectos con tres minutos de hiperventilación.

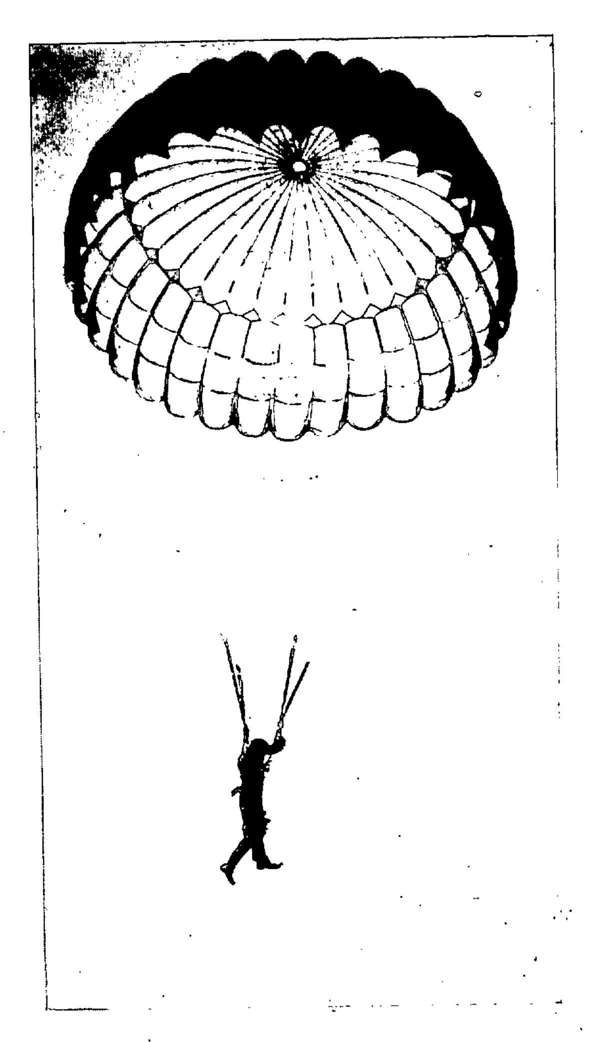
Ante estos datos, la escuela de Randolph (1942) encarga a los Dibss un trabajo donde aplicarían un método propio de clasificaciones que utiliza tres criterios para ella. Distribución de la energía en la región occipital derecha, frecuencia dominante característica de ésta y enlentecimiento con la hiperventilación. Esta vez los resultados obtenidos fueron inferiores a las esperanzas, encontrándose sólo correlación positiva en los mejores de lo normal y en los peores, pero no coincidiendo satisfactoriamente el pronóstico de habilidad en el número grupo medio. Es por esto por lo que no anima la clasificación de estos autores para ser utilizada prácticamente, quizá por estar basada fundamentalmente en el modelo de la frecuencia de alfa. Aunque ésta parece tener relación con el fallo en vuelo, no parece suficiente ella misma y sola para un criterio correlativo satisfactorio.

Posteriormente, la misma escuela envía al doctor Hallowell Davis 860 E. E. G. para su valoración con los mismos propósitos. La clasificación realizada por éste está basada en frecuencia del alfa, velocidad, regularidad y forma de éste, predominancia de potenciales, rápidas infrecuentes, prominencia de ondas lentas y anormal distribución del ritmo alfa. Con estos datos obtiene una puntuación en la que un bajo número de ésta tiene un significado de regular o anormal trazado y un alto de la existencia de muchos rasgos eléctricos desfavorables. En este caso también se encontró correlación con el grupo de probables fallos y, en los mejores, de lo normal, pero no en el gran grupo central de corrientes, habiendo una única limitación a lo anteriormente dicho en el sentido de que los peores para Davis resultaban más satisfactorios en el entrenamiento de vuelo, mientras que algunos de aquéllos considerados como superiores por él no resultaban tan extraordinarios.

Como vemos, parece deducirse de estos trabajos de predicción electroencefalográfica de habilidad para el vuelo una mejor posibilidad de selección en el caso de aquellos individuos que se apartan más de las condiciones normales, tanto en sentido favorable como desfavorable, lo cual nos parece, por otro lado, lógico, ya que es probable lleven impresa esta originalidad tanto en su carácter como en su registro eléctrico cerebral.

Conclusiones.

Creemos que la electroencefalografía, considerada de interés en todos los Centros de Investigación de Medicina Aeronáutica del mundo, puede, en colaboración con psiquiatras y psicólogos, proporcionar una serie de datos de interés que permitan estructurar una base más científica para la selección psico-neurológica de pilotos, trabajando no sólo en sentido clínico, de eficacia reconocida por todos al detectar aquellas enfermedades orgánicas de diagnóstico clásicamente admitida para ella, sino también desde un punto de vista experimental, intentando desentrañar las relaciones que existen entre la fisiología cerebral y los fenómenos psicológicos y psicopatológicos, utilizando las grandes posibilidades del electroencefalógrafo y logrando un conocimiento por el registro transcraneal eléctrico de las funciones superiores globales del hombre, ya sea de forma basal o reactiva a pruebas más o menos complicadas.



EL PARACAIDAS

SU ORIGEN, EVOLUCION Y ESTADO ACTUAL

Por TOMAS PALLÁS SIERRA
Comandante de Infantería.

El hombre, desde los tiempos más remotos, cuando con su esfuerzo conquistó la tierra y el agua, quiso volar, quiso dominar el aire, y la mitología nos relata este hecho en el trágico vuelo de Icaro. Muchos fueron los fracasos y muchas las víctimas que se sacrificaron a esta ilusión, pero, por fin, el hombre consiguió elevarse. El día 8 de agosto de 1709, en el patio de la Audiencia de la India, en Lisboa, y ante el rey de Portugal, Juan V, se elevaba "La Pasarola», ingenio constituído por un gran cesto de mimbre recubierto de papel, con un brasero encendido debajo y tripulado por su inventor, el fraile brasileño Bartolomé de Guzmán, conocido también por el «Faire Voador». En el atrio de la antigua iglesia de San Román, de Toledo, se encuentra una lápida que recuerda el hecho de este fraile brasileño, que se adelantó sesenta y cuatro años a los hermanos Mongolfier.

Ya volaba el hombre, y su afán de conquista del medio aéreo había sido colmado; sólo le quedaba perfeccionar los medios para ejercer plenamente su dominio. Surge entonces la consideración del peligro que el vuelo entraña, y la inteligencia humana se dirige al invento de un ingenio que permita que el riesgo desaparezca o se atenúe, aún cuando ya antes de que el hombre volara existía este artefacto, que data de la más remota antigüedad, y que hoy llamamos paracaídas.

Las primeras noticias que tenemos de un lanzamiento son las que se refieren al benedictino inglés Oliver de Malmesbury, que en el año 1060, ensayando desde lo alto de una torre un artefacto de su invención, se rompió las dos piernas.

El misionero francés Vasson trajo consigo desde Pekín un manuscrito antiguo, según el cual en el año 1306, con ocasión de la subida al trono del emperador Fo-Kien y para divertir a los espectadores, acróbatas chinos se lanzaron en paracaídas desde altas torres. En esta misma época, parece ser que los chinos conocieron el llamado «Dragón Volante», desde cuya cola se lanzaban sobre el campo enemigo antorchas impregnadas con pez ardiendo destinadas a provocar incendios.

En 1495, Leonardo de Vinci no sólo entrevió máquinas voladoras, sino que des-

cribió y dibujó el bosquejo de un paracaídas. Primero imagina un motor mecánico capaz de proporcionar fuerza a los brazos del hombre, provistos de alas; un osado milanés pone en práctica la idea del genio y perece en su intento. En el año 1514, Leonardo describía así su paracaídas: «Un hombre provisto de un pabellón de paño de lino impermeabilizado, con su trama recubierta de barniz o cola, que tenga doce brazas de ancho por otras doce de alto y amarrado por medio de cuerdas a los extremos de la misma, podrá ser precipitado desde cualquier altura sin sufrir el menor riesgo.» Pero a pesar de la fama del sabio, ningún contemporáneo quiere repetir la aventura del milanés. Será necesario el paso de un siglo para que alguien se decida a probar una derivación del invento.

En 1616, un húngaro, estudiante de filosofía y, posteriormente, de matemáticas, publica un estudio técnico sobre el lanzamiento desde una torre con un paracaídas parecido al de Leonardo de Vinci. Al año siguiente, en Venecia, se lanza con su invento a los aires y llega felizmente a tierra, constituyéndose así el primer paracaídas europeo. El aparato utilizado consistía en un paño cuadrado con listones en las orillas y unas cuerdas que, partiendo de los ángulos, se ataban al cuerpo del que se lanzaba. Sobre el año 1650, el embajador del rey Sol, en la corte del emperador del Siam, relata cómo en el "País del Elefante Blanco» existen acróbatas que se lanzaban desde altos bambúes a tierra, descendiendo lentamente gracias a unas grandes sombrillas, a las que iban sujetos.

El Barón de Gerando escribe en su obra sobre José Montgolfier, publicada en el año 1783 en Lyón, que éste, mucho antes de crear el globo que lleva su nombre, había inventado un paracaídas. Relata que en ocasión de encontrarse las enaguas de la mujer de José secándose al fuego, se llenaron de aire caliente que se desprendía del hogar, ascendiendo después. Ante este fenómeno, escribe a su hermano Esteban y le dice, entre otras cosas: «... y trae contigo una tela fina y asistirás a uno de los más grandes milagros.»

El milagro consistía en un aparato construído de papel, exactamente en su forma a las enaguas citadas, y provisto, en la parte inferior, de una abertura grande, y otra pequeña en la parte superior. Al principio no se elevaba, pero de repente, en el momento en que el aire del interior se calentó, asciende para caer poco después lentamente. En rasgos generales, lo construído era lo siguiente: una cúpula de papel que sostenía, por medio de seis cuerdas, una piedra. Había sido inventado un nuevo paracaídas, porque para llegar al globo tuvo que cerrar la abertura de la parte superior.

José Montgolfier continúa los experimentos en Avignón con la ayuda del marqués de Brantes, y construye un paracaídas más perfeccionado, de diámetro de 2,50 metros, de forma de media esfera que sostenía, por medio de doce cordones, una cesta de mimbre. Unas vejigas llenas de aire aumentaban la sustentación del aparato. En la primavera del año 1779 fué probado en la ciudad citada, lanzándolo desde una torre de treinta y cinco metros con un cordero dentro de la cesta. Una crónica de este tiempo relata la experiencia como sigue: «Al principio el paracaídas cae rápidamente, pero en el momento en que la semi-esfera se llena de aire, cae suavemente a tierra.» Del resultado de la prueba sólo se puede decir que al llegar al suelo, el cordero paracaidista salió corriendo.

Visto el éxito de la experiencia, otros investigadores continúan las pruebas, y así el físico Lenormand las realiza primero con sacos terreros, y después, con su persona, con una paracaídas de dos metros de diámetro y doce cordones, que terminan en una anilla. Su primer intento no fué afortunado, ya que al lanzarse desde el balcón de su casa estuvo a punto de morir del golpe. Una vez curado, continúa las pruebas y se lanza con dos sombrillas desde lo alto de una chimenea, siéndole propicia la fortuna en esta ocasión. Ante esto, se anima y realiza una demostración ante numeroso público, efectuando un salto desde la torre del observatorio de Montpellier, en el año 1783.

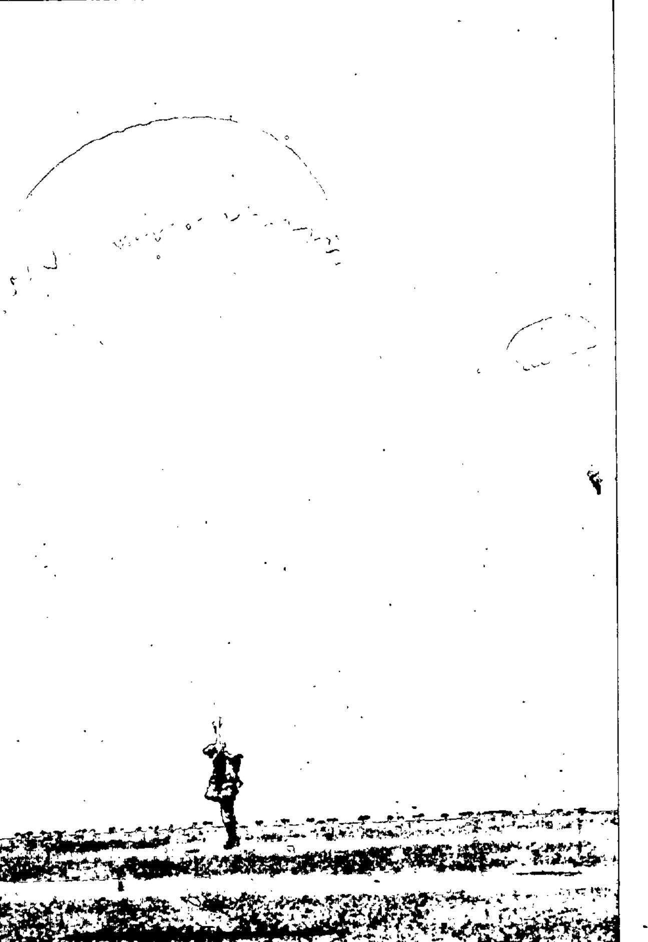
Como se ve, el hombre ha conseguido dominar el aire para su provecho, utilizándolo para disminuir el riesgo de la naciente aerostación. Pero hasta ahora todos los lanzamientos habían sido desde torres

o similares. Era preciso lanzarse desde una aeronave.

Un aeronauta llamado Blanchard, en el año 1784, construye un paracaídas que adapta a su globo para caso de peligro. Como todos los paracaídas de la época, el paracaídas de Blanchard se asemeja a un gran paraguas, cuyo mango se encuentra encima de la barquilla. El velamen era rígido y de siete metros de diámetro, y con este paracaídas sujeto al globo se elevaba el aeronauta, que, para hacer más sensacionales sus ascensiones, lanzaba el ingenio con su perro sujeto a él.

El 21 de noviembre de 1785, en una ascensión cerca de Gand, cuando se encontraba a 500 metros de altura, el globo se desgarra e inicia un descenso vertiginoso. Ante esto, Blanchar corta las cuerdas que sujetan la barquilla al globo y se confía a su paracaídas que, respondiendo magníficamente, lo deposita en el suelo suavemente cerca de Delft. De este modo, Blanchard fué el primer aeronauta que le debe la vida a un paracaídas.

Paracaídas circular de servicio en las fuerzas paracaidistas españolas.



Algunos presos que habían oído o visto el descenso de Blanchard, quieren aprovechar este medio para recobrar la libertad, y así nos encontramos que el administrador de Correos de Saint Monchould, preso en la fortaleza de Spielberg, construye un paracaídas con las sábanas de su cama y se lanza desde la torre de la prisión, pero con tan mala fortuna que la tela se rompe y al caer violentamente se fractura una pierna.

Jacobo Garnerín y su familia son los más populares aeronautas de finales del siglo XVIII y principios del XIX. Jacobo fué también el primer paracaidista en el concepto que hoy tenemos de esta palabra, ya que es el primero que se lanzó desde una aeronave voluntariamente. Muchos lo consideran como el creador de la aeronaútica militar, pero parece que esto no es exactamente cierto, ya que, según los datos que poseemos de la organización de la aeronaútica francesa, primera en crearse, fué organizada en el año 1794 por Coutelle, con la cooperación del físico Conté, formándose la primera Compañía de Aerostación, que operó en mayo del mismo año en Maubeuge, asediada por los austríacos, y el 26 de junio en la batalla de Fleures. Ante los éxitos obtenidos, el Gobierno crea una segunda Compañía al mando del citado Conté, pero dependiendo de Meudon, bajo el mando de Coutelle. Lo que conocemos del citado Jacobo Garnerín es que era observador aeronáutico y que participó en las operaciones de guerra citadas anteriormente, cayendo prisionero de los austríacos más tarde y dedicándose a la profesión de aeronauta al ser liberado, realizando exhibiciones en las principales ciudades europeas.

La primera exhibición que realizaron los hermanos Garnerín fué un fracaso y a punto estuvieron de ser linchados por la multitud, que se consideró estafada, destrozando el globo y el paracaídas. En el jardín del convento del Sagrado Corazón, de París, se efectuaban las operaciones necesarias para hinchar el globo. Por causas desconocidas, el aerostato hace explosión

y se incendia. La muchedumbre, nerviosa por el espectáculo que esperaba presenciar, al ver estallar el globo, se lanza sobre el cercado y destruye todo lo que encuentra a su paso, librándose de ser linchados los aeronautas por verdadero milagro. No se desmoralizan por ello, y el 22 de octubre de 1797, a las cinco de la tarde, convocan de nuevo al pueblo de París, que tan mal les había tratado en la primera experiencia.

El parque de Monceaux se encuentra repleto de una muchedumbre espectante y silenciosa. A las cinco, el aerostato se eleva con Jacobo como tripulante. Al llegar a una altura de 1.000 metros, cuando era sólamente un punto en el cielo, el globo hace explosión y grandes llamas salen de él. La antorcha aérea desciende desde lo alto ante la mirada aterrorizada de la masa de espectadores. Mientras tanto, Jacobo suelta la barquilla del globo y se confía al paracaídas. La veloz carrera quedó frenada, pero un fuerte balanceo de más de 20 grados actúa sobre el ingenio, de tal forma, que de llegar así al suelo, la caída va a ser funesta para el arriesgado Jacobo. Afortunadamente, el movimiento cede en mucho en las proximidades de la tierra y el paracaidista llega perfectamente, siendo aclamado frenéticamente por la muchedumbre que poco antes quiso lincharlo.

Uno de los espectadores de la prueba realizada era el astrónomo Lalande, gran aficionado a la aeronáutica. Como hombre de ciencia, empezó a estudiar las causas que producían las grandes oscilaciones que estuvieron a punto de costar la vida a Garnerín. Después de laboriosos estudios, llegó a la conclusión de que eran producidas por el aire a presión que tendía a salir por los laterales. Ante este hecho, imaginó que, colocando un tubo de un metro en la parte superior, estas oscilaciones disminuirían.

Garnerín y sus alumnos Bourget, el americano Leroux y su mujer Juana Genoveva Labrosse, realizan numerosas exhibiciones ante las principales Cortes europeas, contribuyendo a la vulgarización del paracaídas. Muerto Jacobo, de muerte natural, su sobrina Elisa continúa la labor emprendida por su tío, realizando el primer salto a los dieciséis años, en 1807. Posteriormente, efectúa una demostración ante la casa de Saboya, con un éxito rotundo.



Paracaídas triangular.

El verdadero innovador del paracaídas, en los adelantos que a continuación expondremos, es Juan Bautista Garnerín, aún cuando él no llegara a saltar, haciéndolo su hija Elisa, y hasta—se dice—que su mujer, Ana, aunque ésta sólo lo hiciera una vez, puesto que, presa de un gran temor, no quiso repetir la experiencia. Las innovaciones realizadas fueron las siguientes: supresión de la armadura rígida y colocación del paracaídas colgado de la válvula de escape de la red del globo. Disminución del peso de 45 kilogramos a 14 kilogramos y medio. Invención de un flotador para el caso de caer en el agua.

Hacia los años 1849-1852, el matrimonio Poitevin con un paracaídas semiesférico de catorce metros de diámetro, con un orificio de 15 centímetros en el centro y un peso no superior a 30 kilogramos, realizan 38 lanzamientos, siendo ella la segunda mujer paracaidista que, además, estableció en Parma un record de lanzamiento desde una altura de 2.000 metros, record que no fué batido hasta el año 1931 por la alemana Lola Schroter, que saltó desde 6.000 metros.

En 1837, el inglés Cocking muere probando un paracaídas convexo. En 1850 Gotard ensaya uno del mismo tipo de treinta metros de diámetro que no da resultado. El Coronel inglés Marceloni defiende esta nueva idea, argumentando que las ostras descienden con la parte cóncava hacia la superficie.

Hacia el año 1890, el paracaídas experimenta un gran avance en su perfeccionamiento. Por esta época, el alemán Paulus utiliza un paracaídas plegado que se desdobla en el momento de la caída y el francés Glorieux inventa la bolsa, en la cual el velamen plegado ocupa un lugar reducido. Tres años antes el americano Baldewin, suprime la barquilla dejando un anillo de hierro al que se unen los cordones del paracaídas y del que se sujeta a fuerza de puños para el lanzamiento. Con este paracaídas realizó un lanzamiento desde 300 metros en su ciudad natal de Nueva York, exhibiéndose a partir de 1888 en Europa.

El investigador Letur dirige sus ensayos hacia un paracaídas dirigible y con él halla la muerte en el curso de unas pruebas realizadas en las cercanías de Londres.

Durante estos últimos años se encuentran dos corrientes diferentes, en plena controversia entre los partidarios de los paracaídas convexo y cóncavo. Wise, en Filadelfia, realizó, años antes, una nueva tentativa de lanzamiento con paracaídas convexo, soltando un perro desde 800 metros de altura, que llegó casualmente ileso a tierra, ya que el paracaídas por su forma empezó a describir grandes rotaciones de más de 30 metros de diámetro, que, si bien disminuyó la velocidad del descenso, hizo peligrosísima la llegada a tierra. Pocas experiencias se realizan en lo sucesivo con estos tipos de paracaídas, pudiendo decirse que todo el mundo adopta al fin el tipo cóncavo.

Estamos a finales del siglo XIX y debido a que los accidentes de aerostación son mínimos y el funcionamiento del paracaídas no ofrece una seguridad completa, pocos adelantos se realizan y sólo algún que otro lanzamiento esporádico despierta interés.

Al principio de nuestro siglo, el nacimiento de la aviación y los múltiples accidentes que se suceden, traen consigo un gran impulso al estudio del paracaídas por las exigencias de la nueva modalidad aérea. Aparecen dos escuelas, dirigida una a la colocación del paracaídas en el avión, con el fin de que, en caso de peligro, sustente en el aire al aparato completo. Los otros investigadores, partiendo del paracaídas sin barquilla, dirigen sus esfuerzos a la solución del problema de la apertura que se presenta muy difícil, ya que, como se trabaja solamente con paracaídas de apertura automática, los funcionamientos defectuosos son muy frecuentes, debido, en gran parte, a malas salidas de los pilotos de los aviones averiados. Esta escuela triunfaría al conseguir el paracaídas de apertura manual y a voluntad.

Entre los investigadores de la primera escuela, figura el Capitán francés Couade y varios americanos que realizan algunas pruebas, pero sin éxito.

El 4 de febrero de 1912 el austríaco Reichel se lanza desde un avión con un paracaídas de su invención, pereciendo en la experiencia.

El 1 y 10 de marzo del mismo año, el norteamericano Berny se lanza en San Luis desde un aeroplano y su hazaña se ve coronada por el éxito, siendo así el primer paracaidistas que, lanzándose desde un avión, llega sano y salvo a tierra. El paracaídas que utilizó fué ideado por Bonet e iba colocado en una larga funda que se extendía por el fuselaje, detrás de la cabina. El 19 de agosto de 1913, Pegoud repite la prueba con los mismos resultados que Berny y utilizando el mismo paracaídas.

La casa francesa Ors continúa los estudios y coloca el paracaídas en el tren de aterrizaje del aparato.

Broadwich construye el primer paracaídas de mochila que es usado por su hija en un salto de exhibición. Era de tipo automático y se adaptó más tarde para apertura retardada.

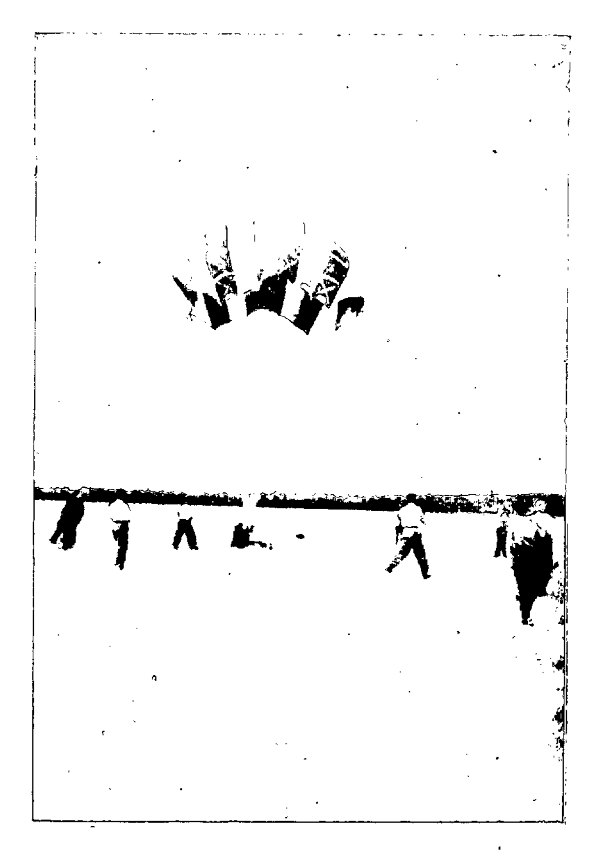
Durante la Guerra del 14 al 18 se continúa investigando sobre un paracaídas cómodo y seguro, sin llegar a ningún resultado. Los alemanes fabrican un paracaídas de los denominados de asiento y de apertura automática, pero su volumen le hacía molesto a pilotos y observadores.

En 1918 el inglés Calthrop remedia los defectos más comunes sobre aperturas defectuosas y enredos en los cordones.

En 1919, Leslie Irving realiza su primer lanzamiento con un aparato de su invención con tan buenos resultados que con él se equipa a casi todas las aviaciones de todo el mundo. Una de las pruebas de su seguridad es que la asociación por él fundada, llamada Caterpillar Club, para los aviadores que deben la vida al paracaídas de su invención, contaba hace unos años con más de treinta y cinco mil socios, sólo en la Federación Europea.

Los aviones actuales, de gran velocidad, han planteado un gran problema que, en principio, ya ha sido resuelto. Las velocidades de estos aparatos, de abrir rápidamente el paracaídas, traerían consigo el desgarro del velamen; por otra parte, el organismo humano no soportaría el choque que supone el paso brusco desde una velocidad de 600 a 700 kilómetros hora a la caída lenta posterior a la apertura. Para que la vida del piloto no peligre, éste tendrá que poseer la suficiente sangre fría para no abrir su paracaídas hasta salir del remolino del aire producido por su aparato y haber alcanzado la velocidad límite de caída libre del cuerpo, que es del orden de 250 kilómetros hora. Como normalmente esto es imposible de conseguir, se han buscado varias soluciones. Una de ellas es la debida al húngaro Kosteletzki que ha logrado un paracaídas, cuyo velamen está constituído por 140 cintas de seda que se cruzan y proporcionan numerosos pasos a los filetes de aire. La apertura mucho más progresiva, y una mejor suspensión, amortiguan la brutalidad del golpe y los balanceos desaparecen. Los americanos han buscado la solución en un sistema de cordones elásticos; pero lo que hoy más se usa, es el lanzamiento del asiento al exterior por medio de un resorte o una carga explosiva y, una vez alcanzada la velocidad límite de caída de los cuerpos, se abre automáticamente el paracaídas. De cualquier forma, el lanzamiento a grandes velocidades siempre da lugar a un gran peligro, bien porque el organismo no lo resiste, bien por las lesiones que se pueden producir por una apertura adelantada.

El primer hombre qué saltó desde un avión a 800 kilómetros de velocidad, en el mes de mayo de 1952, fué el paracaidista profesional francés, Andre Allamand, por el procedimiento de lanzamiento de asiento. La prueba se realizó desde un "Gloster Meteor" de reacción y a una altura aproximada de 1.800 metros. Allemand relata así su experiencia: "En una fracción de segundo me hallé brutalmente lanzado a 20 metros por encima del aparato. Sentí un terrible dolor en los riñones y en la pierna izquierda. Esperé ocho segundos. No veía nada y tenía frío. Quité la cortinilla de cuero y me libré del asiento. Durante dos segundos más me dejé caer todavía en descenso libre. Veía ya, allá abajo, los campos, grupos de árboles que se aproximaban peligrosamente. Tiré entonces de la anilla del paracaídas y sentí la sacudida. Cerré los ojos y noté que mi pierna ya no me dolía..."



Paracaídas cuadrangular utilizado por los rusos.

Una de las grandes experiencias realizadas fué la efectuada por el americano Starnes en el mes de octubre de 1941. Este paracaidista había iniciado ya sus actividades en el

año 1925 y quiso demostrar, y demostró que, un hombre cayendo de grandes alturas conserva el pleno dominio de todas sus facultades y puede regularlas a voluntad. En la fecha citada y con un equipo especial, compuesto de traje, botas, guantes y casco, calentados eléctricamente, altímetro, transmisor sobre el corazón sincronizado con un electrocardiógrafo en tierra, para conocer su funcionamiento durante el salto, radio, cámara cinematográfica, reloj especial que se ponía en marcha en el momento del salto y se interrumpía en el instante de abrir el paracaídas, neumógrafo para registrar la respiración, aneróide para medir la velocidad de descenso y un casco rompevientos con la careta de oxígeno y micrófono, con un peso total de 129,600 kilogramos, se lanza desde 10.000 metros para abrir a los 457,5 metros, descendiendo 8,918 metros en 116 segundos, con 130 kilómetros por hora de velocidad en el momento de la apertura, aunque momentos antes había alcanzado los 230 kilómetros en su caída libre. La prueba resultó un éxito completo y Starnes demostró a los numerosos científicos que controlaron y presenciaron el experimento que su teoría no era falsa.



Los paracaídas que hoy se utilizan por las fuerzas paracaidistas de los diferentes países se pueden reunir en cuatro grupos: paracaídas circulares planos, paracaídas circulares de forma, paracaídas triangulares y paracaídas cuadrangulares.

Los paracaídas circulares planos son de gran manejabilidad, pero tienen el inconveniente de ser peligrosos por los balanceos que normalmente se producen, sobre todo en días de viento o salidas defectuosas y si esta anormalidad continúa al llegar al suelo, normalmente el paracaidista queda lesionado. A este tipo de paracaídas pertenece el usado por las fuerzas españolas, conocido con el nombre de T6-R, que además del inconveniente citado anteriormente, tiene la desventaja de tener una velocidad de descenso superior a los usados en otros países.

Paracaídas circular de forma, de casi la misma manejabilidad que el anterior, pero que por la forma de la campana casi elimina el balanceo en su totalidad, es el utilizado por las fuerzas francesas, americanas y otras; en sus diversas versiones se fabrica casi siempre de nylón y su velocidad es bastante menor que el reglamentario español.

Paracaídas triangular modelo 10-53/20. Su descenso es lento, sin ningún balanceo, pero se necesita una mayor instrucción en la tropa, ya que si no se orienta el paracaídas al viento tiene una gran deriva. Hay que tener también en cuenta que así como los paracaidistas que usan el paracaídas circular, al llegar a tierra deben de dar la espalda al viento y tironear de las bandas anteriores; en éste, se debe dar la cara y tironear de las bandas posteriores. Sobre su maniobrabilidad no podemos certificar nada, ya que, a pesar de estar realizándose experiencias, por no estar terminadas en todas sus fases, no hemos podido conseguir informaciones definidas. La llegada al suelo, por su poca velocidad y el frenado que se realiza tironeando de las bandas posteriores, se puede decir que se ha conseguido en buenas condiciones, ya que normalmente se cae de pie y con muy poca fuerza. Este paracaídas parece ser que va a ser el reglamentario en los paracaidistas del Ejército de Tierra. Por sus condiciones puede ser muy útil para el uso de tri-

pulaciones obligadas a lanzarse en todo tiempo, o, cuando menos, mucho mejor que el actualmente utilizado.

riencias con un paracaídas circular de forma, denominado TSF-28, que, como sus sinónimos, reduce el balanceo.



Paracaídas cuadrangular. Este paracaídas ha sido utilizado por los rusos en los campeonatos de la especialidad realizados del 2 al 7 de agosto del año 54 en Saint-Yan, Francia. En estos campeonatos, este paracaídas demostró una neta superioridad sobre los presentados por Francia, Inglaterra, Italia, etcétera; por no haber realizado lanzamientos con este tipo de paracaídas no se puede informar más extensamente. El paracaídas triangular alemán no participó en los campeonatos citados, por lo que no se sabe el resultado que podría haber obtenido en su lucha con los cuadrangulares.

En España, y por el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, se realizan expe-

BIBLIOGRAFIA

Manual de Paracaidismo, Escuela Militar de Paracaidistas. España.

Paracaidismo, José María Cabeza y Fernández de Castro, Coronel de Tropas de Aviación, y Antonio Monroy López, Teniente Coronel de Infantería. España.

L'Arme Aéroportee Cléf de la Victoire, Comandante Rocolle. Francia.

Paratroops, Capitán F. O. Miksche. Checoslovaquia.

Soldaten Fallen, Vom Himmel. Walter Gerike. (Alemania).

II Campeonato Mundial de Paracaidismo Deportivo, Comandante Gómez Muñoz. REVISTA AERONAUTICA

Política y asignaciones para Gastos de Defensa en Gran Bretaña durante el Ejercicio 1958-59

Como ya es normal, con anterioridad a la aprobación de los Presupuestos de Defensa británicos, el Gobierno de dicha nación da a la publicidad el llamado «Libro Blanco», documento en el cual se hacen una serie de previsiones y consideraciones sobre los planes a desarrollar y medidas a tomar en materia de defensa durante el ejercicio económico, que, como se sabe, comienza el 1.º de abril de cada año y finaliza el 31 de marzo del año siguiente.

En este trabajo trataremos de recoger los aspectos más importantes que, en cierto modo, constituyen la doctrina militar a seguir por esta nación.

Equilibrio de armamento.

Inglaterra está persuadida que la actual situación mundial no corresponde a un período de tranquilidad, existiendo muy pocas posibilidades de conseguir una paz total, ya que constantemente las naciones occidentales y la Unión Soviética se enfrentan con un mutuo sentimiento de profunda desconfianza, temiendo ambos bandos las agresivas intenciones del otro, ya que hasta el presente, por muchas seguridades de paz que se hayan prometido desde ambos lados, no se ha conseguido hacer desaparecer este estado de inquietud. Ante este sombrío panorama, se manifiesta imperiosamente la necesidad de mantener un equilibrio de armamento de tipo normal y nuclear, único medio de poder mantener el mal llamado estado de paz en que se encuentra nuestro planeta.

Hasta hace muy poco tiempo se creía en la superioridad de Occidente en materia de armamento y de la técnica, pero el éxito logrado por los rusos con el lanzamiento de los "Spoutnik" ha inclinado a ciertos sectores a pensar que se había producido una ruptura en el equilibrio del poderío militar.

La perspectiva que tenemos ante nuestra vista no es tan desconsoladora como algunos opinan, pues si bien hasta la aparición de los «satélites» rusos se creía en una cierta superioridad de Occidente, la aparición de los «satélites» norteamericanos y las constantes pruebas que se realizan con los ingenios teledirigidos, hace pensar que este estado de equilibrio no se ha roto y que se producirá una superioridad occidental que irá incrementándose, lejos de disminuir, con la entrada en servicio de los proyectiles balísticos de radio intermedio (IRBM).

En cuanto a los proyectiles balísticos se refiere, de momento, no existe defensa posible contra ellos, y aunque todavía transcurrirán algunos años antes de llegar a un completo desarrollo del denominado intercontinental con la suficiente precisión para la destrucción de un objetivo cualquiera, se presenta la necesidad de establecer diversos emplazamientos en Europa y otras zonas geográficas, desde donde se puedan lanzar contra cualquier objetivo de importancia de la Unión Soviética. La posesión de estos ingenios de igual alcance por Rusia, no le permite, por razones geográficas, disponer de igual ventaja estratégica, ya que de nada le serviría atacar Europa Occidental, si simultáneamente se ve en la imposibilidad de poner fuera de combate las Bases del Mando Aéreo Estratégico de los Estados Unidos, las cuales se encuentran repartidas por la casi totalidad de la superficie terrestre.

Anteriormente exponemos la idea de que aún transcurrirá bastante tiempo hasta la entrada en servicio de los ingenios especiales; por ello, de momento no se puede prescindir del bombardero pilota-

do, aunque con las defensas actuales cada vez se hace más difícil la penetración de los aviones sobre territorio enemigo.

Ante todas estas consideraciones, no es de extrañar que lo mismo que todas las potencias occidentales, Inglaterra dedique todo su esfuerzo a lograr un equilibrio de armamentos, ya que este equilibrio es el único guardián de la paz, sin olvidar que este esfuerzo ha de ser continuado, pues dentro de muy pocos años el enorme potencial de recursos que representa China jugará un papel decisivo en el equilibrio de fuerzas.

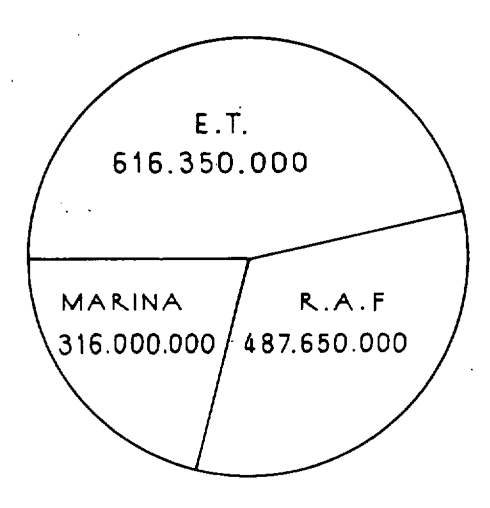
Desarme.

Gran Bretaña está constantemente buscando el que una autoridad mundial logre el desarme de todas las naciones, y al mismo tiempo que se ejerza una inspección y control eficaces sobre los armamentos subsistentes.

Considerando el avance experimentado por Rusia dentro del campo de las armas nucleares, no hay que olvidar que el poderío fundamental de la Unión Soviética reside en su aplastante superioridad en armamentos de tipo clásico y en su potencial humano, ya que esta nación, juntamente con sus satélites, dispone de más de 200 Divisiones en pie de guerra, unos 20.000 aviones y una flota que cuenta entre sus efectivos con más de 500 submarinos.

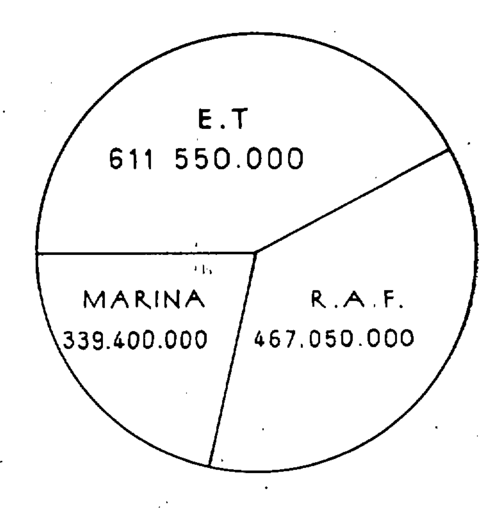
PRESUPUESTO DE DEFENSA NACIONAL

EJERCICIO 1957-58



TOTAL = 1.420.000.000 LIBRAS

EJERCICIO 1958-59



TOTAL = 1.418.000.000 LIBRAS

¿Cómo defenderse contra este potencial soviético? Occidente apoya su defensa en el efecto disuasorio y en una amplia reserva de armas nucleares. Esta reserva de ingenios especiales es necesario establecerla, pues dada la idiosincrasia de las naciones occidentales, éstas jamás desencadenarán una guerra contra Rusia, pero esta nación no debe olvidar que caso de producirse un ataque contra Occidente, se reaccionaría con todos los medios a su alcance, incluso con armas nucleares estratégicas, considerando conveniente que esta actitud se exponga con toda claridad, ya que se considera el único me-

dio posible de hacer desistir a la Unión Soviética de que se embarque en una aventura militar que tan trágicas consecuencias acarrearía para el mundo entero.

Ahora bien, a pesar de que Occidente sabe que su seguridad reposa en la posesión de armas nucleares, jamás se ha resistido a la idea de proceder a su progresiva reducción, aunque es evidente que no podrán las potencias Occidentales acceder a esta disminución de su potencial nuclear sin una compensación en la reducción de las fuerzas clásicas, ya que, de otro modo, Rusia quedaría en una posición dominante.

Habida cuenta de estas consideraciones, el plan elaborado por Occidente y que podría ser puesto en práctica inmediatamente, se resume en los siguientes puntos:

1.º Suspensión inmediata de las pruebas nucleares.

2.º Paralizar, tan pronto como pueda entrar en acción un sistema de control efectivo, la producción de material desintegrable con destino a las armas nucleares.

3.º Traspasar paulatinamente para aplicaciones civiles las reservas militares de material desintegrable (incluído el material contenido en armas ya realizadas por completo).

4.º Reducir progresivamente el armamento de tipo corriente y los efectivos militares humanos, debiendo producirse la primera fase de esta reducción en el plazo de un año.

5.º Instituir un sistema eficaz de inspección para comprobar la observancia de los acuerdos, junto a inspecciones aéreas y terrestres, con el fin de aminorar el peligro de un ataque por sorpresa.

Defensa colectiva.

El Reino Unido piensa continuar dedicando gran importancia a la N. A. T. O. y a la S. E. A. T. O., ya que a través de estos sistemas regionales de defensa, como asimismo el Pacto de Bagdad, son los medios a su alcance para preservar la paz mundial.

Se considera que estas alianzas no solamente han de abarcar el aspecto puramente militar de las mismas, sino que esta acción colectiva debe extenderse a los campos técnico e industrial.

Medios disuasivos nucleares.

No cabe la menor duda que es de la máxima importancia que las fronteras del mundo libre sean defendidas a toda costa en tierra. Para lograr este propósito, las tres organizaciones defensivas regionales citadas en el párrafo anterior proporcionan a este sistema una gran efectividad, pero esta efectividad dependerá, en última instancia, de que detrás de estas fronteras se encuentre el inmenso potencial nuclear del mundo Occidental, el cual forma parte de este sistema aliado de defensa.

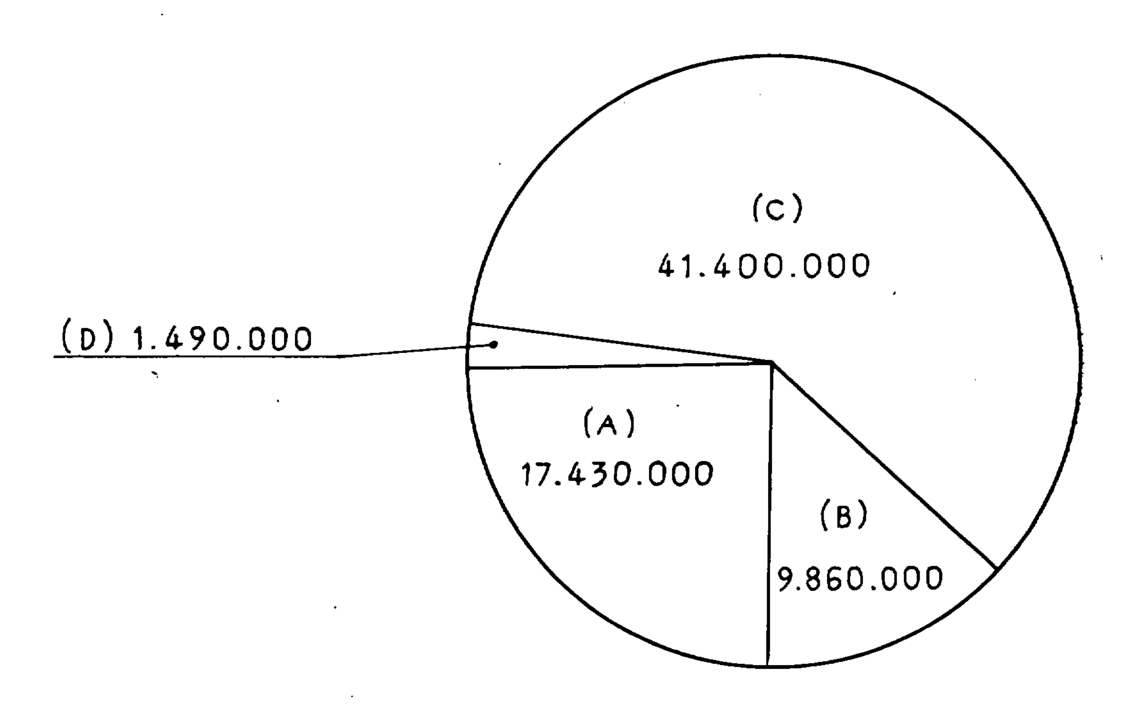
Este sistema continúa apoyándose principalmente en la potencialidad y constante "alerta" del Mando Aéreo Estratégico norteamericano, el cual dispone de Bases por el mundo entero, juntamente a una gran reserva de bombas "Megatón". Inglaterra continúa en la actualidad prestando una gran contribución a estas reservas nucleares, aunque de momento solamente dispone de bombas de menor potencia que las citadas anteriormente, las llamadas «Kilotón", cuyo modelo se está perfeccionando constantemente a la luz de las experiencias obtenidas en los ensayos realizados en el polígono de pruebas australiano de Maralinga. Ello no quiere decir que las primeras no sean objeto de una gran atención por parte de Gran Bretaña, ya que constantemente realiza pruebas, algunas de ellas con gran éxito, como las de Crhitmas Island, que, al amparo de las mismas, ha comenzado la producción y su entrega a las unidades de la R. A. F.

La Fuerza británica de bombardeo estratégico, equipada para poder transportar estas bombas, proporciona al poderío militar una gran movilidad y flexibilidad. Aun cuando tengan sus Bases en Gran Bretaña, estos aviones podrán, en el espacio de unas breves horas, trasladarse a las bases de ultramar. La mayor parte de los Escuadrones están equipados con avio-

nes del tipo «Valiant», incrementándose rápidamente con los nuevos tipos del «Vulcan» y «Victor», los cuales poseen extraordinarias cualidades de vuelo. Estos aviones pueden alcanzar alturas y veloci-

los Estados Unidos, cuando Gran Bretaña se encuentre perfectamente equipada con bombas «Megaton», las fuerzas de bombardeo británicas constituirán, por sí mismas, un formidable poder disuasorio,

PRESUPUESTO DE APROVISIONAMIENTO



TOTAL = 70.180.000 LIBRAS

dades de vuelo como cualquier otro tipo de bombardeo de los actualmente en servicio en el resto del mundo. Su equipo de navegación y de puntería tienen gran precisión, habiéndose logrado grandes progresos en el desarrollo de bombas propulsadas, las cuales pueden ser lanzadas a una distancia considerable del objetivo, con lo cual se hace innecesario que los aviones tengan que penetrar en los objetivos fuertemente defendidos.

Aunque el poder nuclear de la Gran Bretaña no puede ser comparado con el de

que para que llegue a ser efectivo hay que contar con que esta fuerza de bombardeo se encuentre en condiciones de no ser puesta fuera de combate en tierra. Para ello se están adoptando medidas convenientes, al mismo tiempo que se logra elevar su grado de preparación y reducir al mínimo el tiempo necesario para despegar. También se está emprendiendo la acción necesaria para incrementar la seguridad de las fuerzas de bombardeo, con objeto de obtener el aviso, con la mayor antelación posible, de la aproximación de

aviones enemigos. Se está perfeccionando la organización de radares de vigilancia y enlazándolos al sistema de alarma del continente.

Hace un año se tomó la decisión de que era imposible intentar la defensa del país, considerado como un todo, frente a un ataque nuclear, y, en consecuencia, el Mando de Caza tiene ahora la misión de proteger únicamente las bases de aviones de bombardeo.

Una vez que los rusos dispongan de proyectiles balísticos en número suficiente para poder atacar los aeródromos de Gran Bretaña, el valor de un sistema de cazas de defensa se reducirá evidentemente. Lo mismo se puede decir del sistema de proyectiles de defensa, eficaces tan sólo contra los aviones, aunque todavía no se ha llegado a tal situación. De momento, los Escuadrones del Mando de Caza continuarán desempeñando su papel en la defensa del poder disuasorio que representan los bombarderos nucleares. En el próximo año comenzarán a ser desarrollados proyectiles británicos superficie-aire, de reducido radio de acción, así como un tipo de gran radio de acción, que actualmente se encuentra en período de desarrollo.

Los gastos británicos relativos a la Fuerza de Bombardeo Estratégico y a sus bombas nucleares, así como para los trabajos de investigación y desarrollo, como los gastos para el total de las Fuerzas Aéreas, se detallarán al final de este trabajo.

Fuerzas de tipo normal.

Volvemos a repetir que aun cuando el poder nuclear estratégico disuasorio es el factor decisivo que ha de intervenir para evitar una guerra totalitaria, no evita la necesidad de disponer de una barrera de fuerzas terrestres, con su correspondiente apoyo naval y aéreo. Igualmente, esta fuerza nuclear no es apta para su empleo en conflictos bélicos locales, ni asimismo para el mantenimiento del orden público. Para estas misiones, que constituyen gran parte de las funciones asignadas a los tres Ejércitos, son necesarias fuerzas clásicas equipadas con armas no nucleares.

Aparte de su contribución a las fuerzas de la N. A. T. O., Gran Bretaña mantiene en el Lejano Oriente y en el Oriente Medio efectivos de alrededor de unos 100.000 hombres.

La extraordinaria dispersión de las funciones militares británicas constituye motivo esencial para el mantenimiento de una fuerte reserva central del Ejército de Tierra, apoyada por una adecuada flota de aviones capaces de trasladar refuerzos con toda la rapidez a cualquier parte del mundo. Gran parte de esta reserva se mantendrá dentro de un elevado grado de preparación y alerta, de tal forma que pueda ser transportada al lugar preciso nada más que surja la primera necesidad. Para mayor facilidad de esta misión, se han establecido almacenes de equipos pesados, vehículos y otros aprovisionamientos en puntos estratégicos, tales como Singapur.

Actualmente, el Mando de Transporte de la R. A. F. está equipado con aviones «Hasting» y «Comet» para grandes distancias, y «Beverley» para el transporte dentro del teatro de operaciones.

Potencia marítima.

Las fuerzas navales británicas serán equipadas para cumplir estas tres misiones fundamentales:

1.ª En época de paz contribuir a que Gran Bretaña cumpla sus cometidos en las colonias y territorios bajo protectorado, así como defender a la Marina mercante británica y contribuir, en general, mediante su presencia al mantenimiento de la paz y el orden.

2.ª En una guerra limitada, proteger las comunicaciones marítimas, escoltar tropas y transportar suministros a los teatros de operaciones, prestando su apoyo a aquellas tropas en sus acciones bélicas.

3.ª En una guerra totalitaria, realizar una eficaz contribución a las fuerzas navales combinadas de la alianza Occidental.

Dada la amenaza de la fuerza submarina rusa, amenaza que es especialmente importante para un pueblo insular que depende de las comunicaciones marítimas para sus suministros y para el desarrollo de su vida económica en época de paz y de guerra, la Marina británica concentrará

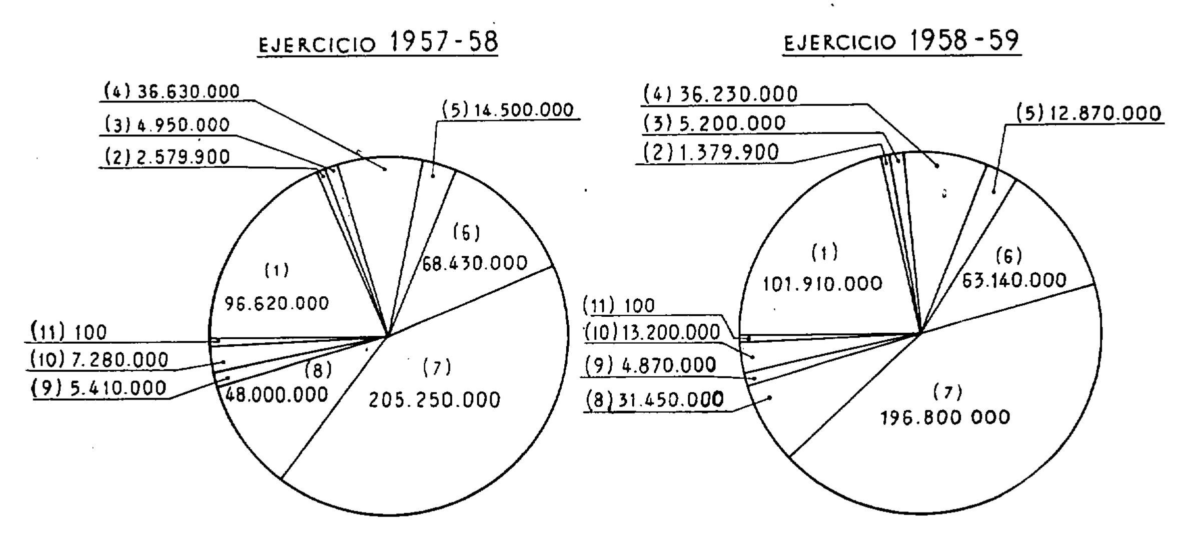
todo su esfuerzo especialmente en una misión anti-submarina.

En el Atlántico y en el Mediterráneo se continuará desempeñando el papel asignado dentro de la N. A. T. O., y las fuerzas navales británicas en esta zona comprenderán dos portaviones, dos cruceros, varios destructores, fragatas y submarinos. Los portaviones, aún cuando lleven algunos aviones de caza y de ataque, estarán dotados, primordialmente, con aviones anti-submarinos y helicópteros.

Al Este de Suez, para cumplir sus obligaciones con respecto a la S. E. A. T. O. y el Pacto de Bagdad, se mantendrá una flota completa, cuya Base principal será Singapur. La composición de esta flota será la siguiente: un portaviones (dotado de aviones de ataque, de caza y anti-submarino), un crucero, una serie de destructores, fragatas y otros barcos menores. También se incluirá un portaviones transformado, equipado para acomodar una fuerza de «comandos» de Infantería de Marina, y desde el cual pueden actuar también helicópteros, bien para el transporte de tropas o en misión anti-submarina.

Además de estas dos flotas principales de operaciones, buques de menor tamaño estacionarán en todos los lugares que se considere necesaria la presencia de Inglaterra.

PRESUPUESTO DE LA R.A.F.



Reducción de Fuerzas.

Continúa el proceso de reducción de las fuerzas militares. Al final del ejercicio 1957-58, los tres servicios militares dispondrán de unos efectivos de 606.000 hombres (99.000 para la Marina, 325.000 para el Ejército de Tierra y 182.000 para la R. A. F.). Ello representa una reducción total de 83.000 hombres, con relación al año anterior.

Estos son los aspectos más importantes que recoge el llamado «Libro Blanco», pasando a continuación a detallar el presupuesto de Defensa Nacional, especialmente el que a nosotros nos puede interesar mayormente, es decir, el de la R. A. F.

Gastos de defensa.

Defensa Nacional:

1957-58	1958-59	Diferencia
	(En millones de libras.)	
1.420	1.418	— 2

Detalle de los créditos para la R. A. F.

Las previsiones presupuestarias para el ejercicio 1958-59 representan una disminución de 20.600.000 libras, con relación al ejercicio anterior. Estos créditos se distribuyen de la siguiente manera:

Epígrafe	CONCEPTOS	1957-58	1958-59 (En millones de libras.)	Diferencia
1.	Sueldos y subsidios para las FF. AA.	96,62	101,91	+ 5,29
2.	Reserva y servicios auxiliares	2,5799	1,3799	— 1,20
3.	Ministerio del Aire	4,95	5,20	+ 0,25
4.	Personal Civil en Ultramar	36,63	36,23	— 0,40
5.	Movimiento de personal y material	14,50	12,87	— 1,63
6.	Aprovisionamiento	68,43	63,14	— 5,29
7.	Aviones, equipos y repuestos	205,25	196,80	— 8,45
8.	Obras y terrenos	48,00	31,45	— 14,55
9.	Servicios varios activos	5,41	4,87	— 0,54
10.	Servicios varios no activos	7,28	13,20	+ 5,92
11.	Plus de vivienda para casados (1)	0,0001	0,0001	=
	TOTALES	487,6500	467,0500	— 20,600

(1) En el epígrafe «Plus de vivienda para casados han sido asignadas 700.100 libras, pero hay que tener en cuenta que 700.000 libras son compensadas por otros Ministerios.

Para no hacer demasiado extenso este trabajo solamente detallaremos los epígrafes 6 y 7, que pueden ser los que más interés muestran para nosotros.

EPIGRAFE NUM. 6

APROVISIONAMIENTOS

CONCEPTOS	1957-58	1958-59 (En millones de libras.)	Diferencia
A.—Asignaciones para raciones de boca	19,75	17,43	— 2,32
B.—Combustibles sólidos, electricidad y gas	10,65	9,86	— 0,79
C.—Combustibles líquidos, lubricantes, etc.	43,90	41,40	— 2,50
D.—Aprovisionamientos varios y servicios de alojamiento	1,56	1,49	— 0,07
TOTAL GENERAL	75,86	70,18	— 5,68
Asignaciones de ayuda	7,43	7,04	
TOTAL NETO	68,43	63,14	— 5,39

(En la página siguiente figura el epígrafe número 7.)

En la exposición de motivos, el Ministro del Aire británico declaró que se invertiría bastante menos dinero para aviones, motores y vehículos terrestres que para el nuevo armamento. Como se puede observar en el cuadro anterior, el Capítulo de Armamento está incrementado considerablemente. La reducción en el epígrafe aviones se debe principalmente al hecho de que la R. A. F. tiene en servicio todos sus «Hunters» y «Valiants», entrando en servicio solamente los «Javelins». Las principales inversiones para estas atenciones se dedicarán a los bombarderos «V», como el «Vulcan» y «Victor», así como al caza «P-1» y para la nueva adquisición de veinte «Britannias» que han sido solicitados por el Mando Aéreo de Transporte, con el fin de reforzar sus po-

sibilidades estratégicas. Los «Comet» de la R. A. F., que ya han registrado cerca de diez mil horas de vuelo, han sido asignados al Servicio Sanitario en Extremo Oriente.

A continuación recogeremos los principales puntos del memorándum presentado por el Ministro del Aire británico:

estará terminada durante el presente ejercicio. A pesar de ello, continuarán las pruebas del «P-1», que irá dotado con el proyectil «Firestreak», y posiblemente del proyectil atómico americano «Genie».

En un futuro próximo comenzarán en North Coates las pruebas de lanzamiento de ingenios teledirigidos del tipo *Bloodh-*

EPIGRAFE NUM. 7

AVIONES Y REPUESTOS

CONCEPTOS	1957-58	1958-59	Diferencia
		(En millones de libras.)	
A.—Células, etc.	96,25	74,75	— 21,50
B.—Motores de aviación, etc.	61,25	55,00	— 6,25
C.—Armamento, municiones y explosivos	28,50	42,85	+ 14,35
D.—Equipo de radio, radar y eléctrico	28,40	28,00	— 0,40
E.—Instrumentos y equipo fotográfico	8,60	10,10	+ 1,50
F.—Vehículos automotores de transporte y unidades navales	7,75	5,50	— 2,25
G.—Materiales y equipos varios	6,30	5,90	— 0,40
H.—Repuestos generales	4,45	3,10	— 1,35
I.—Vestuario y masita	4,40	3,40	— 1,00
J.—Material sanitario	0,60	0,55	— 0,05
K.—Equipo meteorológico	0,50	0,55	+ 0,05
TOTAL GENERAL	247,00	229,70	— 17,30
Asignaciones de ayuda	41,75	32,90	
TOTAL NETO	205,25	196,80	

Reducción neta ... ... 8.450.000 libras.

1. *Personal.*—La plantilla total de la R. A. F. será de 193.000 hombres a partir del próximo 1.º de abril, que, comparados con los 228.000 que existían en primero de abril último, supone una reducción de 35.000. Para la misma fecha, en 1959, esta cifra se reducirá a 174.000 hombres.

2. *Bombarderos.*—Continuarán en servicio los «Victor» y «Vulcan», y se encuentran en estudio los programas para aumentar la rapidez de los despegues en caso de emergencia, como asimismo se está desarrollando y practicando el abastecimiento de combustible en vuelo.

3. *Defensa Aérea.*—El concepto de defensa se basa sobre la amenaza que constituyen para las Islas Británicas los aviones pilotados e ingenios balísticos; por este motivo, se reducirán considerablemente las unidades de caza, reducción que

ound, como, asimismo, en esta misma Base tendrá lugar la prueba de un sistema completo de armas, habiéndose fijado como objetivo llegar a la realización de ingenios teledirigidos superficie-aire, destinados a la defensa contra los proyectiles balísticos.

Se incrementará el entrenamiento de personal en proyectiles dirigidos, y se concederá la más alta prioridad al desarrollo de un proyectil balístico británico «I. R. B. M.».

4. *Bases.*—Desde esta fecha hasta finales de marzo de 1959 serán abandonadas catorce Bases de la R. A. F., que se distribuyen de la siguiente manera:

— Una Base de Bombardeo.
— Siete Bases de Caza.
— Una Base del Mando de Costas.
— Cinco Bases de la 2.ª Flota Aérea Táctica.

Fallo del XIV Concurso de artículos de "Revista de Aeronáutica"

Con arreglo a lo dispuesto en las bases para el Concurso de artículos de REVISTA DE AERONAUTICA, Premio Nuestra Señora de Loreto, anunciado en el número 204, de noviembre de 1957, se ha reunido el Jurado calificador para examinar y juzgar los trabajos presentados.

Acordó por unanimidad declarar desierto el Primer premio del tema "A" y entregar su importe (4.000 pesetas) al Patronato de Huérfanos de Nuestra Señora de Loreto.

Los artículos premiados en este concurso son los que a continuación se indican:

a) TEMA DE ARTE MILITAR AEREO

Primer premio: Desierto.

Segundo premio: (2.500 pesetas).

Al artículo que lleva por lema «Casa de Abajo» y por título «La guerra plantea sus problemas», del que es autor el Comandante de Aviación don Jesús Bengoechea Baamonde.

b) TEMAS TECNICOS

Primer premio: (3.500 pesetas).

Al trabajo que lleva por lema «Clavileño 1958», y por título «Unidades e índices de la aviación comercial», del que es autor el Comandante de Ingenieros Aeronáuticos don Javier Rubio García-Mina.

Segundo premio: (2.500 pesetas).

Al artículo cuyo lema es «Regina Cœlis Assumpta», titulado «Problemas jurídicos del vuelo vertical», del que es autor el Teniente Coronel Auditor del Aire don Luis Tapia Salinas.

c) TEMAS GENERALES Y LITERARIOS

Primer premio: (3.500 pesetas).

Al artículo cuyo lema es «Molinos de Viento», titulado «La guerra de efectos especiales», del que es autor el Teniente de Oficinas Militares del Ejército don Emilio del Río Pérez.

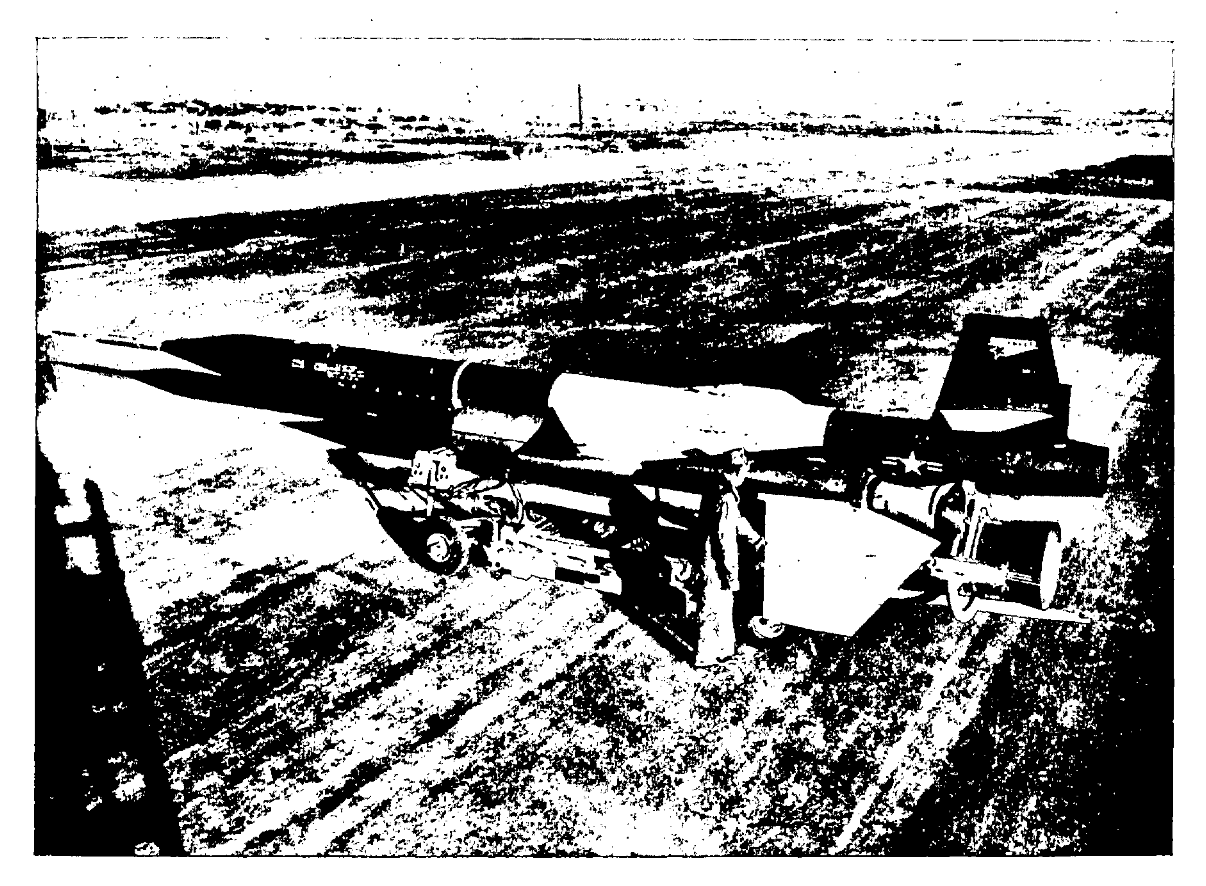
Segundo premio: (2.500 pesetas).

Al artículo que tiene por lema «Estrella», titulado «Hombres del aire», cuyo autor es don Gabriel Greiner.

Los trabajos no premiados cuya publicación sea aceptada irán apareciendo en REVISTA DE AERONAUTICA con arreglo a las normas usuales, dándose preferencia a aquellos que por su naturaleza pudieran perder actualidad.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



La Lockheed avanza rápidamente en el campo de los ingenios dirigidos. En esta fotografía puede verse una de las razones, el Q-15 le sirve de experimentación de gran número de innovaciones que más tarde serán tenidas en cuenta en los proyectos de los ingenios-armas, construídos por la prestigiosa firma.

ESTADOS UNIDOS

Las misiones de la A. R. P. A.

Como consecuencia de la creación de la A. R. P. A. (Advanced Research Projects Agency) y del nombramiento de Mr. Roy W. Johnson para la presidencia de este organismo, el Secretario de Defensa de los Estados Unidos ha definido el vasto campo de acción sobre el que desarrollará sus actividades. En el curso de una conferencia de Prensa los representantes del Secretario de Defensa han presentado a los periodistas un cuadro impresionante de los nuevos proyectos confiados al A. R. P. A.

Entre otros, se encuentran:

— Realización de varios vehículos que permitan al hombre penetrar en el espacio en una fecha próxima.

— Desarrollo de ingenios especiales, como el «Bull Goose» y el «Green Quail», destinados a despistar las formaciones de defensa enemiga.

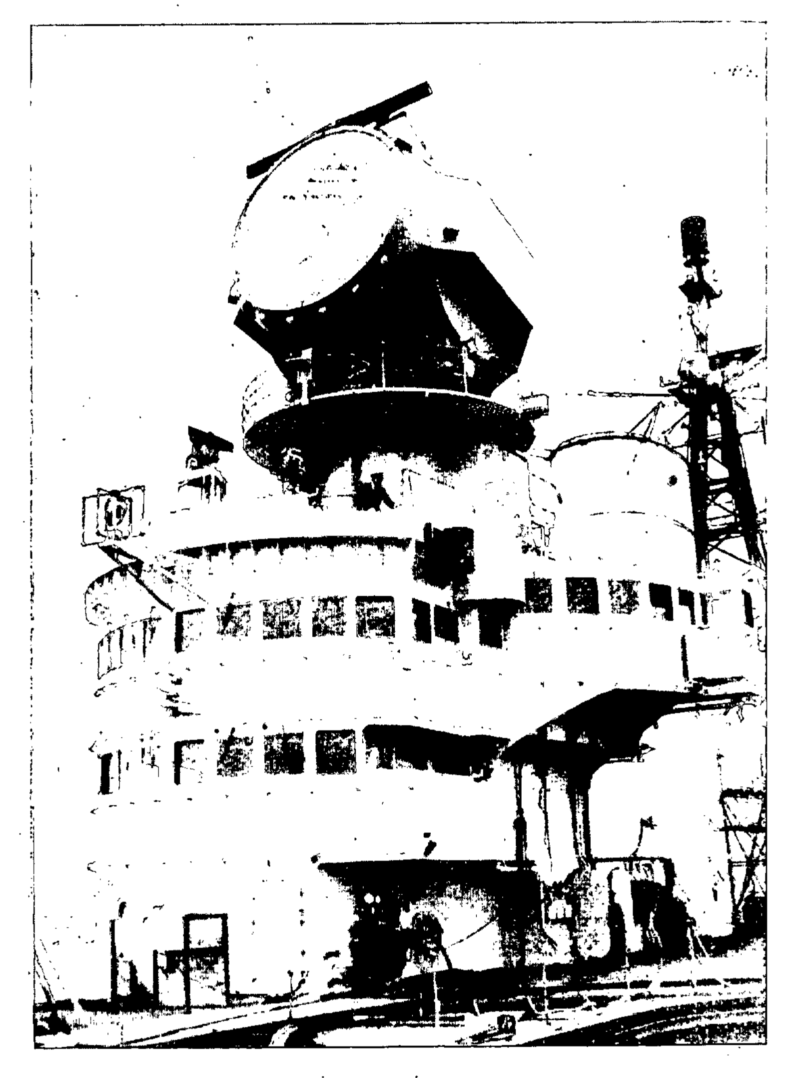
— Nuevos proyectiles balísticos de gran alcance, que puedan ser lanzados por aviones que vuelen a grandes alturas.

En los programas del Pentágono figuran además los siguientes proyectos:

— Realización de proyectiles dirigidos de dimensiones lo suficientemente reducidas para que puedan ser lanzados por aviones y cuyo alcance pueda llegar a los 2.400 kilómetros, utilizando para su propulsión la energía atómica o carburantes de gran poder calorífico.

— Construcción de submarinos de propulsión atómica, equipados con una decena de proyectiles balísticos.

— Realización de un radar de un alcance de 4.800 kilómetros, cuya cobertura en altura llegará a 150 kilómetros. Este radar concederá un plazo de quince minutos para poner en funcionamiento los medios defensivos.



Inglaterra tiene un nuevo portaviones, el "Victorius". En la fotografía puede verse un aspecto del puente en el que se aprecia una de sus muchas antenas radar. La parte electrónica de este buque ha sido cuidada muy especialmente.

Por otra parte, el Pentágono ha dado a conocer la existencia de cinco nuevos ingenios: el «Corvus», proyectil aire-tierra de la Marina; el «Hound Dog», de la Fuerza Aérea, muy semejante al anterior, pero de más alcance, estudiados para su lanzamiento desde los B-52 y capaces de llevar una cabeza atómica; el «Green Quail», aire-tierra, y el «Bull Goose», tierra-tierra, ambos de la Fuerza Aérea y destinados a dificultar la acción defensiva del enemigo. Por último, el Ejército piensa sustituir el «Corporal» por una versión nueva del «Sargeant».

La dirección técnica del programa de la A. R. P. A. se confiará a las más eminentes personalidades científicas.

Los «jeeps» volantes.

Los estudios que en la actualidad se realizan para dotar al Ejército americano con los llamados «jeeps» volantes progresan satisfactoriamente. Los primeros modelos experimentales volarán probablemente este año. Tres compañías trabajan en la realización de estos vehículos. Se trata de unas plataformas volantes equipadas con hélices horizontales carenadas. Los modelos fabricados por Piasecki y Chrysler estarán equipados con un motor de pistón Lycoming de 340 caballos, que mueve dos hélices carenadas. Otro proyecto estudiado por la Aerophysics llevará cuatro hélices movidas por una turbina Turbomeca «Artouste».

Las especificaciones del

Ejército americano acerca de los «jeeps» volantes previenen que éstos vehículos deben ser capaces de levantar una carga útil de 450 kilogramos, y a su vez, cuatro «jeeps» podrán ser transportados en la bodega de un avión C-130 «Hércules».

Nuevo proyectil contra los submarinos.

La Marina americana anuncia la existencia de un proyectil capaz de destruir con una precisión casi absoluta a cualquier submarino sumergido, aun cuando se encuentre a una gran distancia. Este proyectil, denominado RAT (Rocket Assisted Torpedo) es una combinación de torpedo y proyectil balístico. Puede ser lanzado por medio de los cañones de cinco pulgadas de los cruceros americanos. El lanzamiento se realiza con la ayuda de cohetes.

Después de la combustión, el cohete auxiliar y algunos elementos del proyectil se separan antes de que el proyectil alcance la superficie del agua y un paracaídas estabiliza y amortigua su caída. Al tocar el agua, el paracaídas abandona al torpedo, que se dirige a su objetivo gracias a un sistema acústico de conducción. El RAT pesa unos 200 kilogramos y tiene una longitud de cuatro metros.

INGLATERRA

El Libro Blanco sobre la Defensa.

El Libro Blanco sobre la Defensa, publicado en Inglaterra en el curso del pasado febrero, señala un retorno a los aviones pilotados, aun cuando el porvenir de los cazas sea todavía dudoso. A continuación damos una lista de los tipos de aviones que la R. A. F. está autorizada a estudiar en los próximos dos años:

1) Un avión de reconocimiento sobre el mar de gran autonomía, equipado con turbohélices.

2) Una versión terrestre del avión embarcado Blackburn NA. 39.

3) Un avión supersónico, armado con proyectiles dirigidos, del que se construirán versiones de interceptación y todo tiempo.

4) Un avión de carga, con cuatro turbo-hélices, destinado al transporte de tropas, equipo y armamento.



El soldado de la USAF, Farrell, sale de la cabina en la que ha llevado a cabo un simulado viaje a la Luna, de siete días de duración. Las pruebas, con resultado satisfactorio, se llevaron a cabo a finales de febrero en Randolph Field A. F. B., donde se ha instalado un Centro de Estudios de Medicina Espacial.

INTERNACIONAL

La defensa aérea de Europa.

M. Louis Christiaens, Secretaria de Estado para el Aire del Gobierno francés, se ha entrevistado con el Ministro alemán de Defensa, Franz Josef Straus, con objeto de puntualizar algunos extremos relativos a la defensa aérea de Eu-

ropa. Los principales temas de estas conversaciones han sido los siguientes:

1) Estudio de un avión de caza europeo común.

2) Coordinación de los dispositivos de defensa aérea, especialmente en lo que se refiere a un sistema unificado de alerta lejana.

3) Construcción en común de los tipos de aviones que ya están en servicio en los dos Ejércitos del Aire, como el «Noratlas» y el Fouga «Magister».

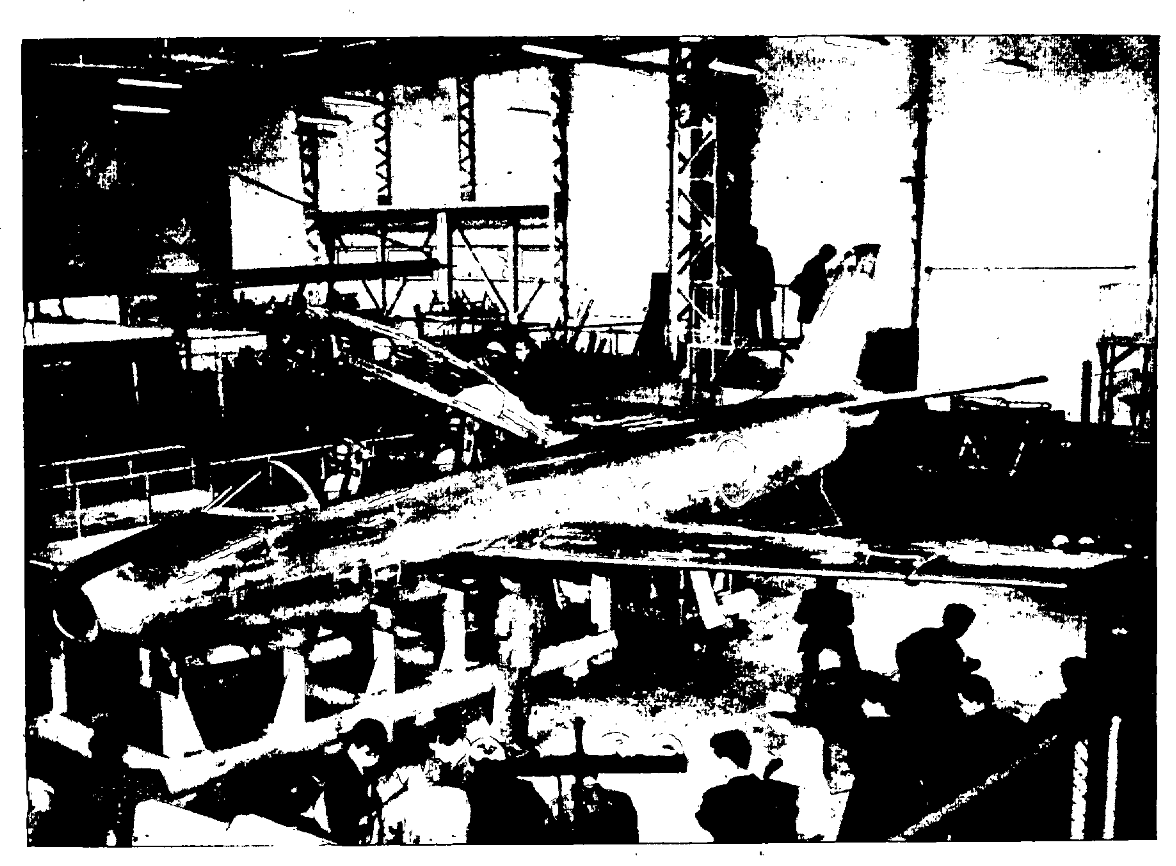
4) Coordinación en la formación de pilotos en ambos países.

Se cree que el señor Christiaens ha propuesto, una vez más, que el avión francés «Mirage III» sea adoptado por la Luftwaffe como caza todo tiempo. Sin embargo, los alemanes sienten preferencia por el F-104 americano, del que se dice comprarán una primera serie de 150 aviones en los Estados Unidos.

El avión de caza de apoyo táctico para la NATO.

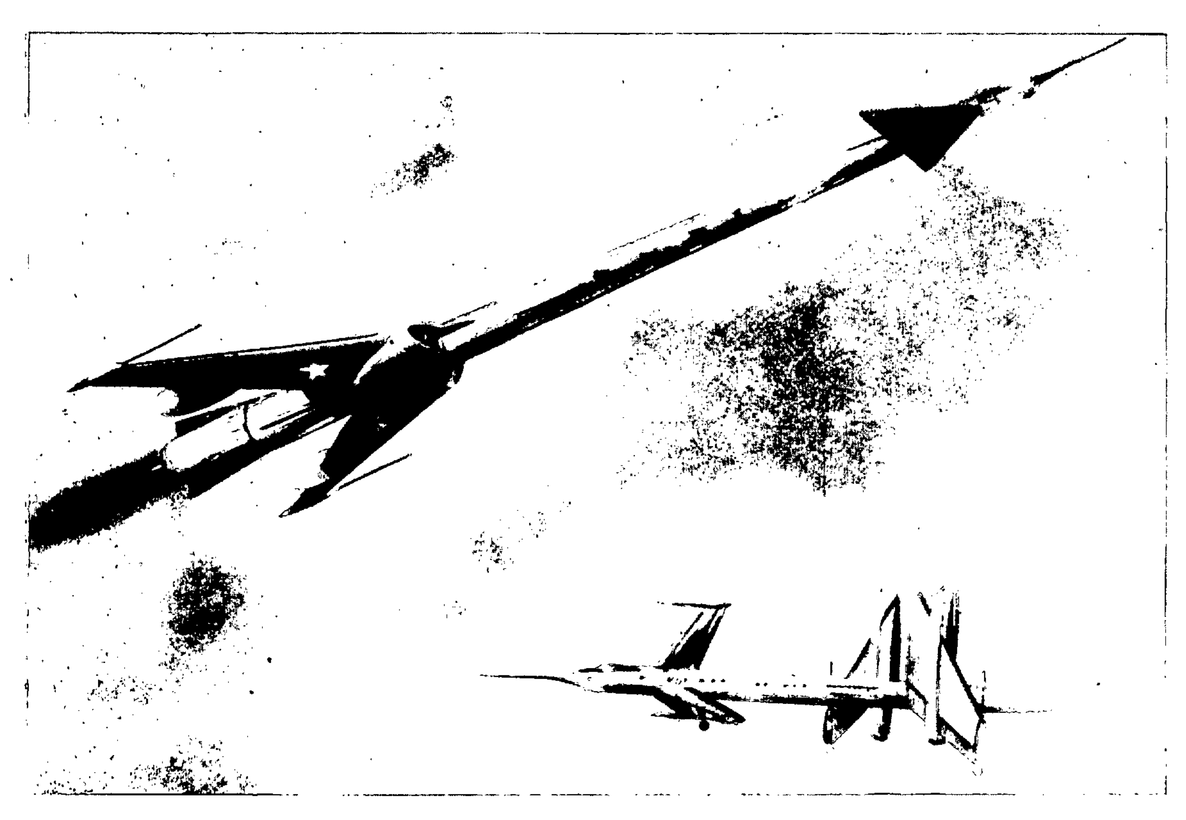
Se asegura que en el curso de las reuniones celebradas recientemente en París por el Comité para el avión de caza de apoyo táctico, presidido por M. Marx (Países Bajos), han sido aprobados los siguientes acuerdos: recomendar a las autoridades de la NATO la compra de un cierto número de aviones Fiat G-91; estos aviones deberán ir equipados con los reactores «Orpheus 3»; estos cazas ligeros serán destinados a las Fuerzas Aéreas Tácticas de los países mediterráneos.

Está prevista la puesta en servicio de una segunda generación, formada por prototipos franceses o italianos, propulsados por el «Orpheus 12».



Los japoneses avanzan rápidamente, reincorporándose a su perdido puesto en la industria aeronáutica. Puede verse el primer avión reactor de entrenamiento, diseñado y construído en el Japón, el TIF2. En principio llevará el reactor Bristol "Orpheus", que será luego sustituído por el JO-3, también construído en el Japón. 755 km. de máxima a 6.000 metros y un tiempo de subida de trece minutos a 11.000 m., son las características más sobresalientes de este avión.

MATERIAL AEREO



En una conferencia pronunciada en la Academia de Ciencias Soviética, el profesor Blagonrawow ha hablado sobre los proyectos existentes en cuanto a aviones propulsados por energía atómica. Los dos modelos que aparecen en el dibujo le sirvieron como una de las ilustraciones de su conferencia.

FRANCIA

El «Tecnetrón».

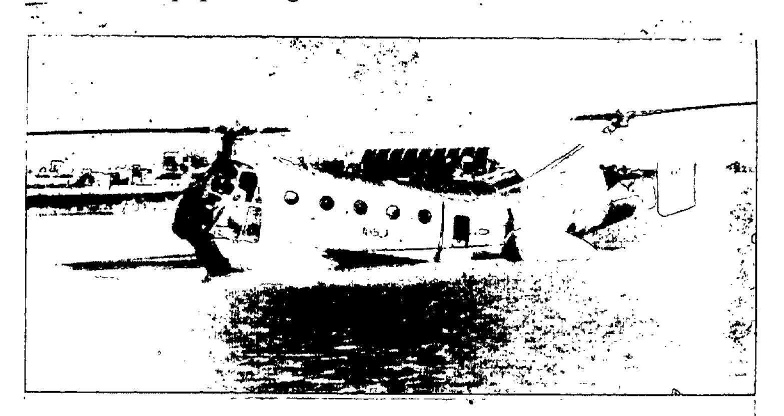
El Centro Nacional de Estudio de las Telecomunicaciones de Issy-les-Moulineaux (Francia) anuncia que los científicos franceses han puesto a punto un nuevo semiconductor denominado «Tecnetrón», que reúne más ventajas que los transistores dado su perfecto funcionamiento a frecuencias muy altas. El «Tecnetrón» se compone en líneas generales de una varilla de germanio de 2 mm. de longitud por 0,5 mm. de diámetro, estrangulada en el medio por un anillo de indio, cuya misión es idéntica a la de las rejillas en los tubos electrónicos normales. El «Tecnetrón» está llamado a desempeñar un gran papel en la tendencia actual hacia la disminución en el tamaño de los aparatos electrónicos.

Un bombardero planeador.

Informan de Wáshington que el presupuesto de la USAF para el próximo ejercicio que comenzará el primero de julio incluye créditos para la construcción de un bombardero planeador supersónico y de un satélite para el reconocimiento de la superficie de la tierra desde grandes alturas. El proyecto relativo al bombardero planeador se refiere al estudio de un vehículo pilotado supersónico que será lanzado hasta una altura de 85 kilómetros por medio de cohetes auxiliares y que a continuación de la fase propulsada planeará una distancia de 35.000 kilómetros aproximadamente.

Otra versión, dotada de una

carga útil reducida, debe alcanzar alturas de gran consideración y será capaz de girar varias veces alrededor de la tierra. Un equipo fotográfico permite su utilización en operaciones de reconocimiento. Para las dos primeras etapas del lanzamiento serán empleados motores cohete semejantes a los realizados para el proyectil balístico «Titán». En la tercera etapa la propulsión la facilitará un motor cohete de un empuje de 16.000 kilogramos y que queme propergoles líquidos de un gran poder calorífico. De acuerdo con las manifestaciones de un miembro de la Fuerza Aérea, de alta graduación, el estudio de un vehículo experimental de estas características será iniciado dentro de pocos meses.





En el Delaware, junto a Filadelfia, se han llevado a cabo pruebas de este "Vertol 44", versión anfibia. El helicóptero, cuyo peso es superior a las siete toneladas, se sustenta en el agua gracias a unos flotadores inflados a baja presión. En la fotografía inferior, el "Vertol" ha despegado y el agua cae desde los protectores metálicos de los flotadores.

Noticias del avión cohete experimental X-15.

La North American ha propuesto recientemente a la USAF que el avión cohete X-15 emplee para su propulsión cohetes auxiliares de tres elementos como los estudiados para el proyectil intercontinental «Navaho».

Uno de estos motores cohete ha desarrollado en el banco un empuje de 214.000 kilogramos.

El X-15, de cuyo proyecto hemos informado recientemente a nuestros lectores, por el momento no alcanzará una velocidad superior a 6.500 kilómetros por hora y no puede alcanzar una altura superior a 160 kilómetros.

Según un portavoz de la Fuerza Aérea, aun cuando no pueden negarse las posibilidades del X-15, éste ha de modificarse apreciablemente para que pueda servir de base a las investigaciones realizadas en relación con el proyecto de un bombardero planeador.

Versiones militares del «Electra».

La Lockheed anuncia que el «Electra» tendrá las versiones militares siguientes: 1) avión escuela de navegantes, capaz para 16 alumnos, seis instructores, un operador radar y un técnico; 2) versión aula volante, para la instrucción sobre contramedidas electrónicas; 3) avión ambulancia, con capacidad para 76 camillas, dos enfermeras y cuatro técnicos; 4) avión de transporte con 91 asientos, destinado al MATS; 5) avión de carga, de gran velocidad.

Estas cinco versiones serán equipadas con cuatro turbohélice Allison T56A-7 de 4.000 caballos. Envergadura: 30,2 metros; longitud: 31,9 metros; peso máximo cargado: 51.000 kilogramos; velocidad de crucero, 600 kilogramos por hora; velocidad máxima, 700 kilómetros por hora.

El caza supersónico Northrop N-156F.

Se anuncia que el caza supersónico Northrop N-156F que la casa productora estudia en la actualidad tendrá un peso de 5.340 kilogramos. Este detalle está contenido en la documentación publicada por la Northrop Aircraft, que además facilita los siguientes detalles: Envergadura, 8,07 metros (con los almacenes de municiones en los extremos de las alas); longitud, 12,7 metros; altura, 3,96 metros.

La producción del «Caravelle».

El Gobierno francés ha concedido a la Compañía Sud-Aviation un anticipo de 5.000 millones de francos con el fin de acelerar la producción de una segunda serie de 50 aviones «Caravelle». Las previsiones de venta son de 120 a 150 ejemplares y el ritmo de producción alcanzará a cuatro aparatos por mes a partir de principios del corriente año.

La Compañía Sud-Aviation prepara una segunda versión del «Caravelle» a continuación de la serie que ahora está saliendo de sus talleres.

El viaje del «Bréguet-Deux-Ponts», a América.

Después de haberse expuesto en la Exposición aeronáutica internacional de Miami, el Bréguet-Deux-Ponts «Provence» se ha trasladado a Lima vía La Habana y Bogotá. A consecuencia de numerosos vuelos de demostración realizados en Estados Unidos, varias compañías se han mostrado interesadas por el aparato llamado «Mammoth Aircraft», en particular por su resistencia, su agilidad y su economía de explotación.

Por otra parte, la Sociedad Piasecki Corporation y los Talleres de Aviación Louis Bréguet, han examinado las modalidades de aplicación del acuerdo de colaboración concertado entre las Sociedades, acuerdo referente al reparto del programa de estudios e investigaciones.

Primer vuelo del «Taon» segundo prototipo.

El Bréguet «Taon» 1001 02, monoplaza ligero de apoyo táctico realizado de acuerdo con el programa NATO, ha efectuado su primer vuelo recientemente.

Este aparato, que se beneficia de la puesta a punto realizada sobre el prototipo BR. 1001, está equipado de



El P6M Martin "Seamaster" ha reanudado una serie de pruebas en vuelo. Puede verse que los motores están desviados del eje del fuselaje a fin de evitar un calentamiento excesivo de éste cuando funcionan los postquemadores. Es capaz de alcanzar las 600 millas por hora y será utilizado en la lucha antisubmarina preferentemente, según anuncia el Almirante Davis.

un conjunto de dispositivos nuevos que le confieren cualidades de vuelo y actuaciones particularmente interesantes.

Desde su tercer vuelo, el aparato ha podido incorporarse a la base de ensayos de Toulouse-Blagnac. Goza así de condiciones meteorológicas mejores para continuar su experimentación antes de entrar en el Centro de Ensayos en Vuelo de Istres.

U. R. S. S.

Detalles del «Pcholka».

El avión de aporte y enlace «Pcholka» (Pequeña Abeja), proyectado por el ingeniero Antonov y denominado An-14 está equipado con dos motores de 700 caballos, que le permiten alcanzar una velocidad de 230 kilómetros por hora. El An-14 puede ser utilizado desde terrenos de reducidas dimensiones, pues sus carreras de despegue y aterrizaje no llegan a los 100 metros. Su velocidad mínima es de 50 kilómetros por hora.

El avión soviético de propulsión atómica.

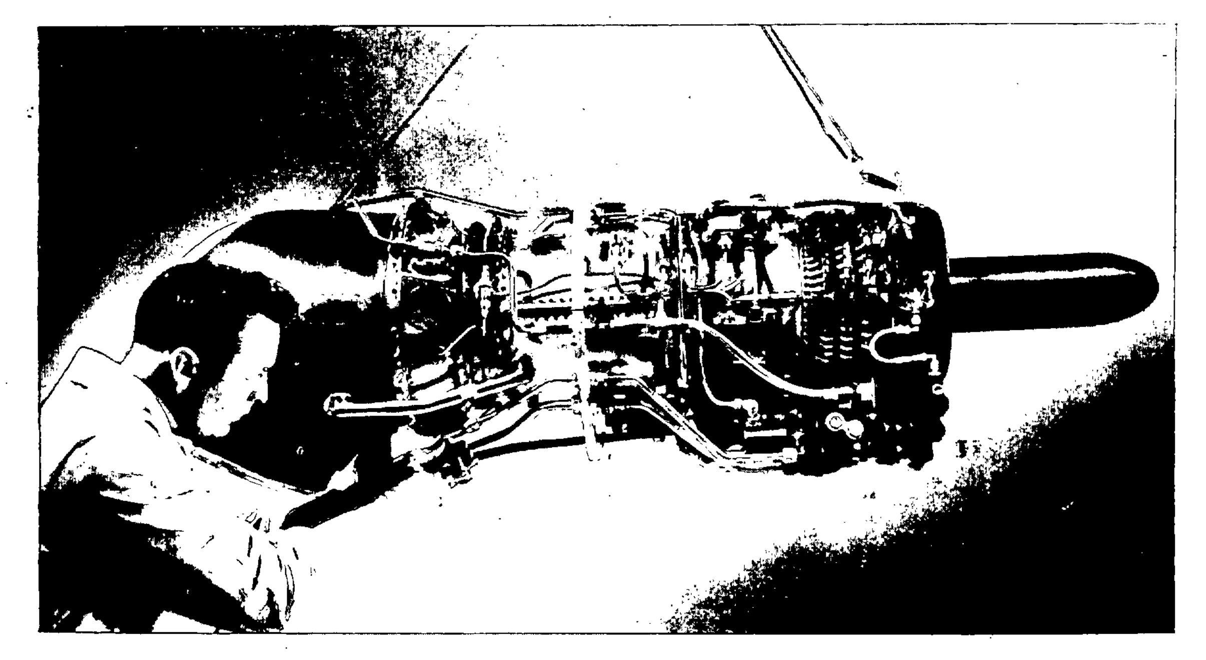
Se espera que en breve los científicos soviéticos se encuentren en condiciones de dar a la publicidad la existencia de un avión propulsado por energía atómica.

Tal vez este descubrimiento se pueda hacer el próximo primero de mayo, con motivo del desfile en la Plaza Roja, pero es más probable que no sea exhibido hasta noviembre, en el aniversario de la revolución.

Retraso en el lanzamiento del Sputnik III.

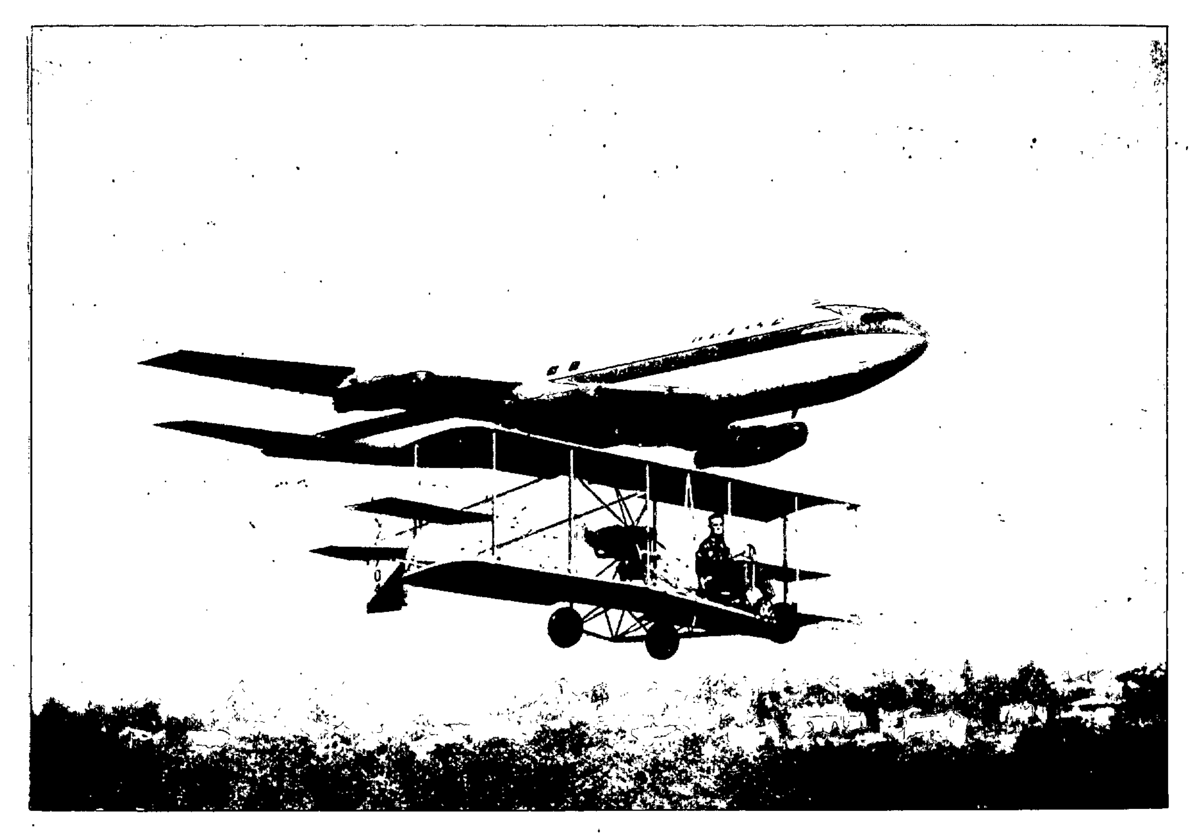
Se desconocen, por el momento, las causas del retraso registrado en el lanzamiento del Sputnik III.

A este respecto, los observadores militares en Moscú suponen que los rusos han encontrado dificultades al tratar de desarrollar un sistema de lanzamiento que permita el regreso a la tierra de un pasajero del Sputnik, que podría ser otra vez un perro, o bien asegurar la recuperación de una cápsula portadora de instrumentos registradores.



El motor que aparece en la fotografía, constituye un ejemplo más de la cooperación creciente entre las industrias aeronáuticas británica y estadounidense. En Estados Unidos es conocido por el T-58, construído por la General Electric, mientras que en Inglaterra recibe el nombre de De Havilland "Gnome". Tiene una potencia equivalente a 1.000 caballos y pesa solamente 150 kilos. Será utilizado, inicialmente, a ambos lados del Atlántico para helicópteros, Sikorsky y Westland.

AVIACION CIVIL



Contraste entre el presente y el pasado. El prototipo del Boeing 707 aparece junto a un Curtiss de 1912, pilotado por uno de los mecánicos de pruebas en vuelo de la Boeing. La velocidad del Boeing es diez veces mayor que la del Curtiss.

BELGICA

La Sabena en 1957.

Los progresos más importantes realizados por la Compañía Sabena en 1957 se han realizado en el tráfico sobre el Atlántico Norte. El número de pasajeros ha aumentado un 60 por 100 en doce meses. En 1957 los aviones de la Sabena han cruzado el Atlántico 1.036 veces, mientras que en el 1956 lo hicieron 787 solamente.

La línea al Congo belga continúa desarrollándose, aun cuando a un ritmo menos rápido que años anteriores. El número de pasajeros ha aumentado en un 8 por 100 tan sólo.

En la red europea las toneladas kilómetro transportadas han aumentado en un 37 por 100, y el número de pasajeros pasó de 302.000 a 395.000. Cinco nuevas líneas fueron inauguradas durante el año: Ostende-Southend; Bruselas-Manchester-Dublin; Bruselas-Colonia - Budapest - Bucarest; Bruselas-Colonia-Belgrado; Bruselas-Francfort-Atenas-Estambul.

En cuanto a la red de helicópteros, hay que registrar un aumento del 18 por 100 en la oferta toneladas kilómetro. El número de pasajeros transportados ha pasado de 18.000 a 40.000.

En el plano financiero, el ejercicio se cerró con un beneficio de más de 90 millones de francos belgas.

CANADA

La Aviación Civil canadiense.

Según un informe publicado recientemente por la Oficina Estadística sobre la Aviación Civil canadiense en 1956, los beneficios de explotación registrados por el conjunto de las compañías de transporte aéreo alcanza a siete millones y medio de dólares, con un aumento del 24 por 100 en relación al año anterior. Los beneficios de las compañías regulares pasan de los tres millones y medio de dólares registrados en 1955 a cinco y medio en el año estudiado, mientras que se producía un pequeño descenso en las compañías dedicadas a servicios no regulares.

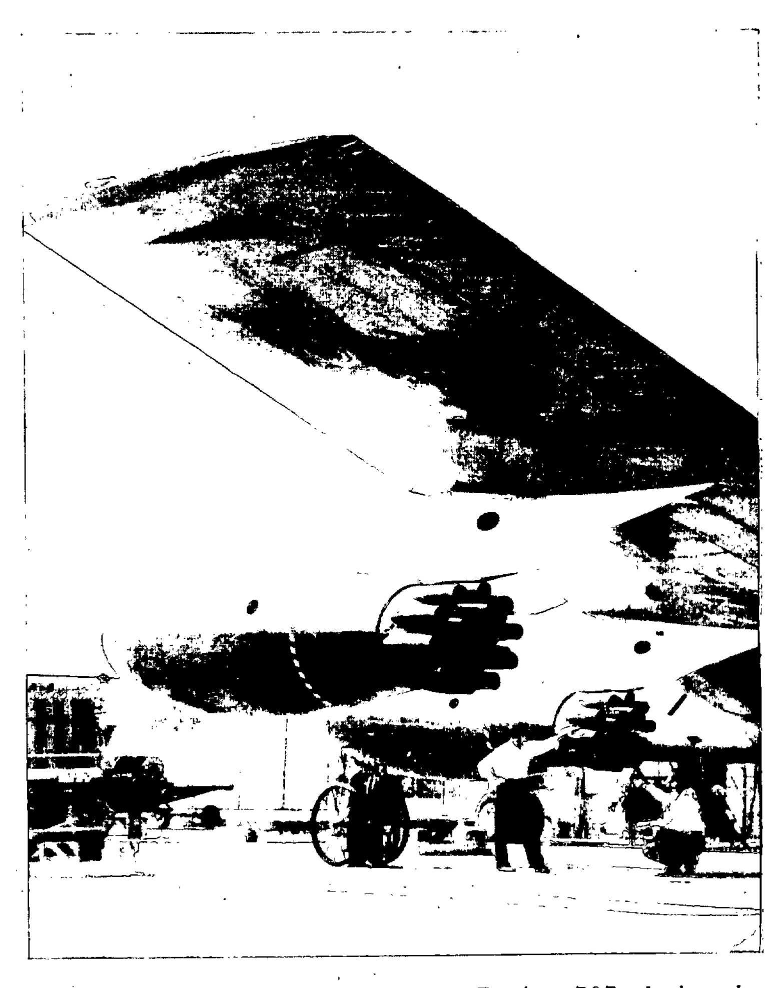
El importe total de las recaudaciones alcanzó los 182 millones de dólares, con un aumento del 20 por 100. Los gastos de explotación también aumentar o n considerablemente, otro 20 por 100 aproximadamente.

ESTADOS UNIDOS

El ferrocarril, la carretera y las alas.

La baja de los beneficios registrada en las empresas de transporte aéreo es un problema que también afecta a las Compañías dedicadas al transporte de superficie. Un estudio publicado por la Cámara de Comercio de los Estados Unidos resume la situación de la siguiente manera: «La parte más sombría del cuadro ofrecido por el transporte en 1957 es el de las recaudaciones netas. El aumento continuo de la mano de obra, de los materiales y equipo compensan con exceso los progresos registrados por las recaudaciones brutas. Además, la baja general en el volumen de los negocios registrada en el último trimestre del año ha agravado esta situación, que en algunos casos es realmente crítica. Esta tendencia que desde hace poco tiempo se manifiesta en la industria del transporte tal vez pudiera invertirse a principios del verano si la situación económica general mejorase en esa época como muchos economistas esperan que ocurra.»

Los resultados de las explotaciones registrados por los diversos medios de transporte señalan un aumento del 3,5 por 100 para el transporte automóvil, una disminución del 6 por 100 para el ferrocarril y un aumento del 14 por 100 para el transporte aéreo. Estos aumentos se refieren al número de pasajeros-milla registrados en 1957, en relación a las cifras equivalentes de 1956.

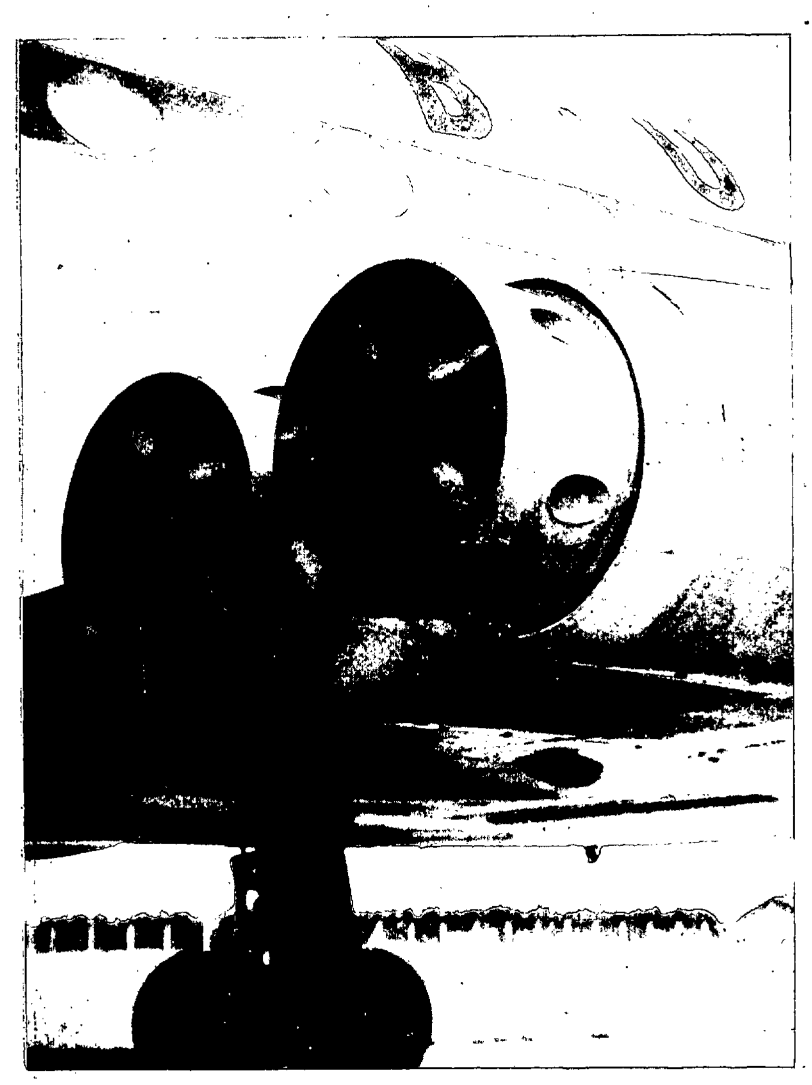


La Boeing está utilizando en sus Boeing 707 el tipo de silenciador que aparece en la fotografía. Es la consecuencia de más de dos años de trabajos en la disminución del ruido, trabajos que parece han llevado a la Boeing a la obtención de excelentes resultados.

INGLATERRA

La IV Reunión Regional de Navegación Europea.

La IV Reunión Regional de Navegación Aérea Europa-Mediterráneo, de la Organización de la Aviación Civil Internacional se ha celebrado en Ginebra en el curso del pasado febrero. Esta reunión tenía por objeto principal la evaluación de las necesidades operativas de la navegación aérea en esta región, en función de las condiciones que en el futuro creará la entrada en servicio de nuevos tipos de aviones a reacción.



En la página anterior aparecían los silenciadores utilizados en el Boeing 707, junto a los cuales queremos mostrar los que se han instalado en el "Comet 3", para señalar las dos soluciones que actualmente parecen más eficaces.

Después de haber revisado el plan actual de las líneas aéreas en el espacio aéreo inferior (por debajo de los 6.100 metros), la reunión ha tenido en cuenta la evolución producida en los cinco últimos años. En su consecuencia, ha recomendado que en el porvenir el control de la circulación aérea se asegure íntegramente en todas las rutas, en la medida que lo permitan las ayudas radio. También se estudió un método fundamental de control del vuelo de los aviones de reacción para los cinco próximos años.

En el campo de las comunicaciones y de las ayudas radioeléctricas, es necesario hacer notar la importancia que se ha concedido al empleo de las frecuencias muy altas, recomendándose la instalación de más de 300 radiofaros omnidireccionales VOR. Esta instalación asegura a las aeronaves un medio de referencia esencial dentro del sistema de las rutas aéreas.

A causa de la velocidad creciente de los aviones modernos, se ha hecho indispensable que los pilotos y controladores puedan hablar fácilmente y con un mínimo de interferencias a causa de parásitos atmosféricos u otras emisiones. La puesta en funcionamiento de numerosos circuitos de muy alta frecuencia al permitir el establecimiento de estas comunicaciones es un aspecto importante del nuevo plan.

También ha sido recomendada la instalación de radares para ayudar a los controladores de la circulación aérea, no sólo en las principales regiones terminales, sino también a lo largo de un gran número de rutas de gran circulación.

La reunión ha establecido una lista de los aeródromos necesarios a los servicios internacionales dentro de la región. Esta lista incluye más de 160 aeropuertos. La longitud de pista necesaria para un avión de reacción varía de acuerdo

con su peso en el despegue. Estas diferencias pueden llegar a 1.800 metros. Otros factores como la altitud del aeropuerto y la temperatura ambiente intervienen en el cálculo de la longitud de pista necesaria.

Las recomendaciones de la IV Reunión Regional de Navegación Aérea Europa-Mediterráneo serán inmediatamente estudiadas por la Comisión de Navegación Aérea de la OACI, en Montreal, y presentadas a los 21 miembros del Consejo de la OACI.

La BEA comprará DH-121.

Después de varios meses de incertidumbre en relación al tipo de avión de transporte a reacción que sería elegido por la BEA para su empleo en las etapas cortas y medias, se anuncia que la compañía ha sido autorizada para adquirir 24 aviones DH-121, por un importe de 30 millones de libras.

Los DH-121 serán propulsados por tres reactores de doble flujo de 5.400 kilogramos de empuje. Con un peso al despegue de 60 toneladas, transportarán 110 pasajeros en etapas que oscilarán entre 500 y 1.500 kilómetros.

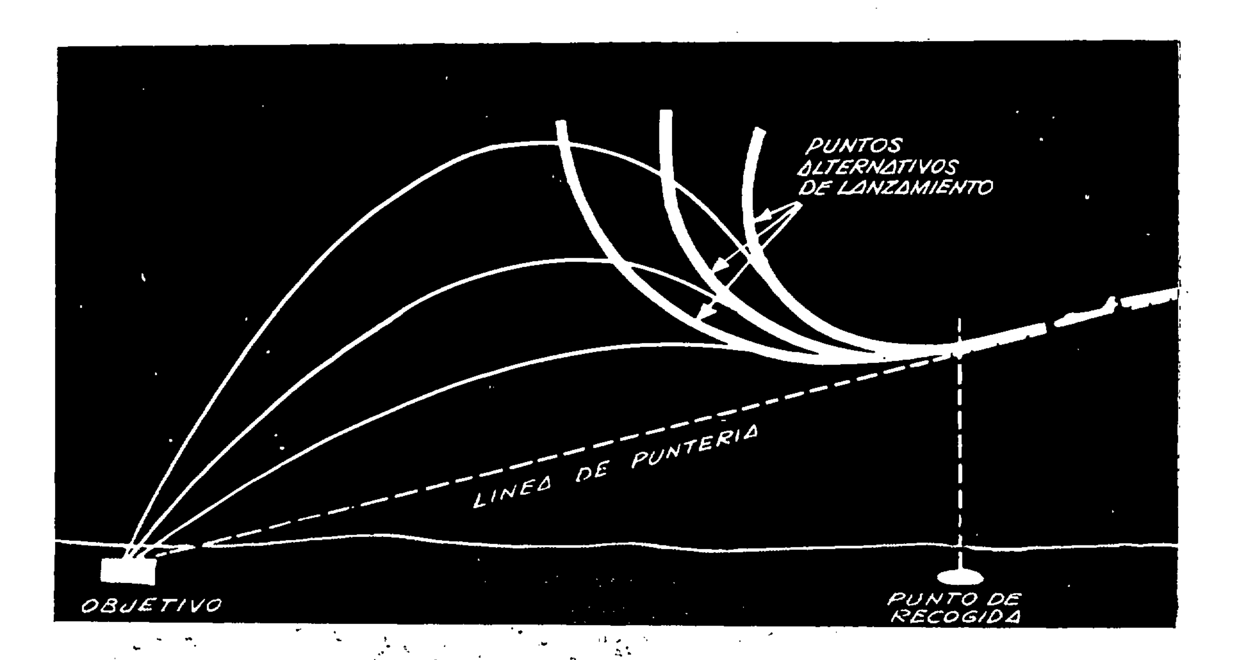
ITALIA

Inauguración de servicios con helicópteros.

El día 10 de abril tendrá lugar la inauguración de los servicios de helicópteros entre las ciudades de Milán, Turín y Génova, como consecuencia de un acuerdo convenido entre los Municipios interesados. Los servicios se extenderán en breve a Trento, Verona, Udine, valle de Aosta, Bolonia y Florencia, al mismo tiempo que se prevé el establecimiento de líneas de carácter turístico a Lugano y Locarno. Todavía no se conoce la forma jurídica que adoptará la sociedad explotadora, en la que participarán los Municipios de Milán, Turín y Génova. Se sabe, en cambio, el material que será empleado: la elección ha recaído sobre el helicóptero Augusta-Bell.



La Turk Hava Yollari será la vigésimonovena compañía de líneas aéreas que tendrá Viscounts en servicio. Ha comprado cinco "Viscount 794".



Bombardeo acrobático

Dos sistemas de bombardeo encabritado para la USAF y la marina americana

(De *Flight.*)

Las diversas modalidades del bombardeo encabritado—bombardeo centrífugo, por elevación y "por encima del hombro" (1)—se han convertido ya en "números" familiares del repertorio del cazabombardero, e incluso aviones que figuran entre los más pesados, como el B-47, están interviniendo ya en la "función". Los principios generales de este tipo de bombardeo son bien conocidos. El avión atacante se aproxima al objetivo por debajo de la cobertura del radar y, tras iniciar el piloto un tirón que llevará a aquél hasta quedar en un ángulo más o menos acusado y ser lanzada la bomba en el momento crítico, ésta irá a caer sobre el objetivo sin que el avión haya necesitado exponerse a la vista o al fuego del enemigo. Una descripción general de este procedimiento apareció publicada ya en el número de *Flight*, correspondiente al 19 de octubre de 1956.

(1) Según el ángulo—60, 90 ó 110 grados—alcanzado por el avión en su rápida subida en el momento de soltar la bomba. (N. de la R.)

Apenas es preciso añadir que la finalidad principal del bombardeo encabritado la constituye el lanzamiento eficaz de armas atómicas tácticas y, posiblemente, también el de armas más potentes aún.

El primer sistema de bombardeo encabritado de que dispuso la U. S. A. F. lo desarrolló la Honeywell de Minneápolis, recibiendo la designación militar de L. A. B. S. (siglas de *Low-Altitude Bombing System*, es decir, Sistema de Bombardeo desde Baja Altura). La R. A. F. va a utilizar también este sistema, y ya se encuentra en marcha en la Gran Bretaña la fabricación en serie de este equipo. Es más, bombarderos "Canberra" tipo B. 8 se encuentran adiestrándose en Alemania en la práctica de la maniobra necesaria, y a estas alturas, el equipo en cuestión debe de encontrarse ya instalado en los mismos.

También la Marina de los Estados Unidos ha adoptado esta técnica, aplicándola en primer lugar a su FJ-4B "Fury". Su sistema

propio lo desarrolló la Lear Incorporated, después de haberse llevado a efecto unas pruebas preliminares en el Centro de Experimentación de Armamento de China Lake, habiendo recibido la designación de AJB-3. Se trata de un sistema relativamente rígido, en el sentido de que exige que la aproximación al objetivo ha de planearse con el mayor detalle, que el vuelo se realice con la mayor exactitud y que la maniobra subsiguiente se realice con toda precisión hasta el momento del lanzamiento de la bomba. Para realizar esto, el piloto se atiene a las indicaciones de una especie de horizonte artificial combinado con un indicador de rumbos y accionado por la plataforma giroscópica remota Lear, así como a las de un medidor de valores de *g*—indicador y de mando—situado verticalmente junto al primer instrumento. Aunque este extremo no es mencionado en las descripciones dadas a la publicidad hasta la fecha, es de suponer que pueda efectuarse el acoplamiento del piloto automático para conseguir que la maniobra resulte automática, por lo menos en parte.

La U. S. A. F. está ensayando ahora un sistema de bombardeo por elevación—*toss bombing*—más perfeccionado todavía. Su flexibilidad es mucho mayor, ya que el equipo realiza semiautomáticamente, durante el ataque, los cálculos para determinar el momento del lanzamiento de la bomba y permite al piloto aproximarse al objetivo siguiendo casi cualquier ángulo de picado, así como iniciar el tirón más o menos a voluntad. El equipo computará las posiciones relativas del avión y del objetivo y provocará el lanzamiento de la bomba llegado el momento oportuno. Basado originariamente en un calculador de bombardeo desarrollado por la firma sueca *Saab,* este sistema es conocido actualmente con la designación M-1 y lo fabrica en América la Mergenthaler Linotype Company.

Cuando utiliza el sistema Lear AJB-3, el piloto elige como punto inicial un punto de referencia situado a determinada distancia del objetivo, antes de llegar al mismo. A continuación determina, teniendo en cuenta las características de la bomba y la carga y velocidad de su avión, el ángulo de subida adecuado para el lanzamiento de la bomba y el tiempo que invertirá en situarse en dicho ángulo partiendo del vuelo horizontal. Después calcula el tiempo necesario que ha de transcurrir entre el momento de pasar por la vertical del punto inicial y el comienzo del tirón, insertando estos datos en los paneles de control pertinentes. Un intervalómetro se encarga del cronometraje, y el medidor de *g* se regula mediante el reglaje del ángulo de lanzamiento calculado por el piloto. Al realizar la pasada, el piloto pulsa un botón cuando sobrevuela el punto inicial, comenzando con ello todo el proceso. Esta operación es conocida familiarmente con el nombre de *pickling,* y el pulsador y el punto situado en el suelo en la vertical del avión se conocen, respectivamente con los nombres de *pickle button* y *pickle point.*

En el momento oportuno, durante la aproximación en vuelo horizontal, una luz roja y un sonido indican al piloto que tiene que iniciar el tirón siguiendo las instrucciones del medidor de *g* de programación; seguidamente, al alcanzarse el ángulo adecuado, la bomba sale lanzada automáticamente y el piloto queda en libertad de continuar el rizo hasta la cima del mismo y regresar a la base.

El AJB-3 pesa menos de 60 libras (unos 27 kg.) y está formado por la plataforma estabilizadora de dos giróscopos Lear, un amplificador anejo, adaptador de brújula, desconectador del enderezamiento de los giróscopos e instrumento director de vuelo con intervalómetro, medidor de *g* y preparador de *g*. Los datos se fijan previamente en tres paneles de control. La finalidad del desconectador del enderezamiento de los giróscopos (*rate-gyro erection cut-off*) es interrumpir el proceso de dirección de la plataforma giroscópica por los interruptores de nivel electrolítico siempre que se alcanza una cadencia de viraje de más de 15 grados por minuto. Todos los amplificadores de la plataforma, salvo uno, están dotados de transistores, disponiéndose además de diversos *pick-offs* o tomas para poder utilizar otros sistemas de a bordo además del AJB-3. La conexión de la brújula también se interrumpe con ocasión de virajes más cerrados que los de 15 grados por minuto, pudiendo ser eliminada totalmente cuando se vuela a gran altura. La cadencia de deriva del elemento de rumbo de la plataforma es de 2 grados por hora, aunque se espera poder mejorar esta característica en modelos futuros.

La plataforma giroscópica puede proporcionar indicaciones exactas en cuanto a dirección y posición para todas las actitudes

del avión con respecto a sus ejes, y el instrumento director está acordemente proyectado para que facilite indicaciones precisas en estas condiciones. Consiste en una esfera accionada por servos, dividida por el ecuador en dos hemisferios, de color azul pálido el uno y gris oscuro el otro, que representan, respectivamente, el cielo y la tierra. Esta última mitad se encuentra también marcada con un reticulado de forma tal que proporciona al piloto, cuando la observa, una sensación de perspectiva. Siguiendo la línea del ecuador se indican de la manera usual los distintos rumbos de brújula, prolongándose, como líneas de longitud o meridianos, sobre los polos de la esfera, las marcas de rumbo correspondientes a los 30 grados. De esta forma, cuando se entra en una subida vertical, el piloto se percata del significado de la maniobra en cuanto al rumbo de desplazamiento del avión. Es ésta una importante característica para el bombardeo encabritado, ya que durante el tirón y hasta alcanzar el ángulo de lanzamiento adecuado es preciso mantener un rumbo exacto.

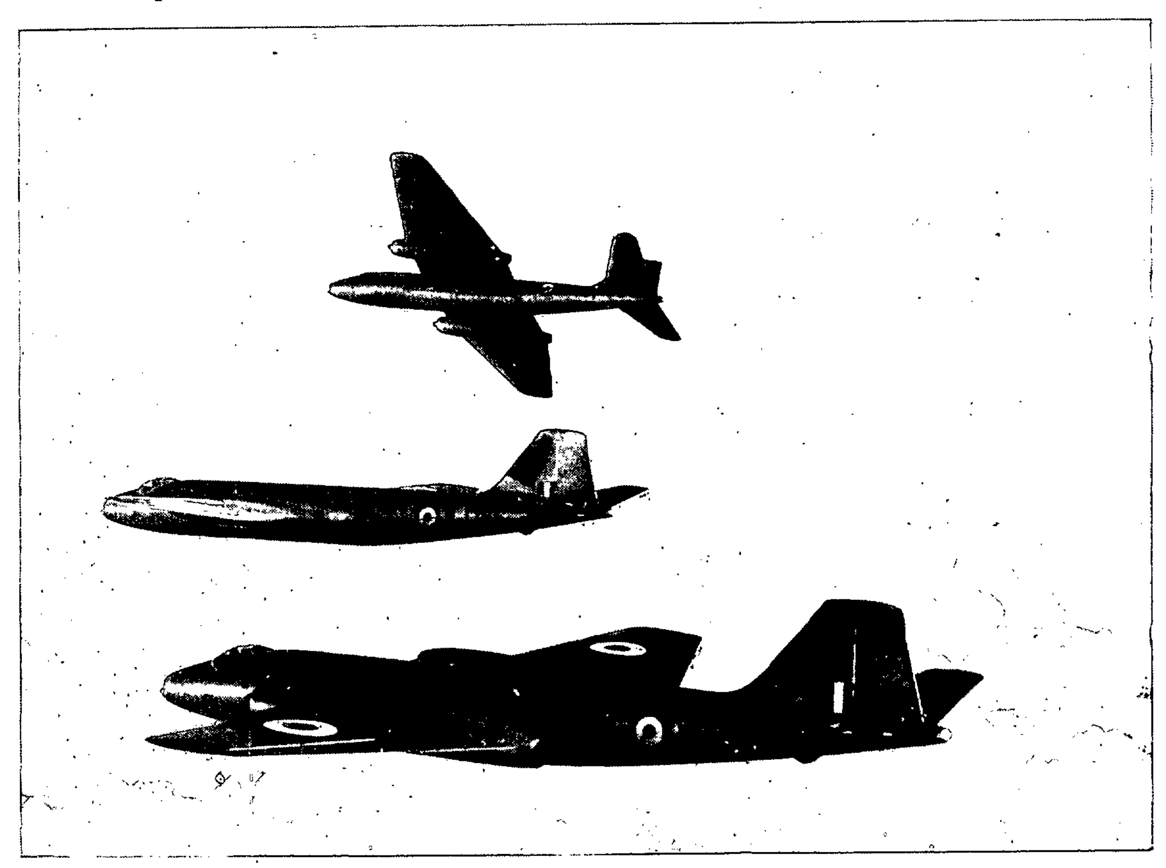
La presentación de la actitud del avión con respecto a sus ejes mediante una esfera ha sido objeto de elogio por los pilotos de la Marina americana, que la consideran sencilla y de fácil interpretación. No obstante, tal sistema no goza en Inglaterra de aprobación general, porque lo ideal sería que el piloto estuviera contemplando la superficie interna de la esfera con el fin de obtener la impresión más natural de la maniobra realizada con ángulos de subida y de picado muy acusados. Vista desde el exterior, la superficie de la esfera se mueve hacia abajo cuando el morro del avión sube. Análogamente, las indicaciones de dirección se desplazan en sentido antinatural, como ocurre con los horizontes artificiales giroscópicos de tipo corriente. La solución británica la constituye el horizonte artificial que no registra el movimiento de giro sobre el eje longitudinal (*roller-blind attitude indicator*).

La Lear está preparando, además, una extrapolación o perfeccionamiento del horizonte artificial AJB-3 con vistas a su empleo en las operaciones civiles en general. El sistema conservará las funciones combinadas de horizonte artificial y de indicador de rumbos del instrumento concebido para el bombardeo, pero llevará también un indicador de vuelo de doble aguja cruzada, junto con una pequeña aguja en el ángulo izquierdo del instrumento que proporcione las indicaciones de senda de planeo para el I. L. S. En el borde inferior del dial del instrumento irá un pequeño indicador de viraje y resbalamiento del tipo de esfera y aguja indicadora. También se ha ideado un sistema especial de iluminación interior con lámparas que brillan desde detrás de la esfera, en tanto que las marcas e indicaciones alrededor del dial quedan iluminadas mediante el procedimiento usual de iluminación periférica.

El Lear AJB-3—y probablemente también el LABS de la Honeywell—requieren una aproximación al objetivo planeada y cronometrada, así como la ejecución de una maniobra estrictamente programada que conduzca hasta el punto de lanzamiento. Todo el proceso se interrumpe en el momento en que se pulsa el *pickle button*. El M-1, por el contrario, ofrece una flexibilidad mucho mayor. En los paneles de mando o control se insertan los datos correspondientes a la altura de presión barométrica del objetivo y las características del avión y de la bomba. Unos dispositivos sensibles continuos y automáticos evalúan entonces la altura barométrica del avión y su ángulo de picado en el *pickle point*, en cuyo momento el piloto centra visualmente su objetivo en el visor de ametralladoras. El calculador resuelve entonces las ecuaciones necesarias para determinar la distancia y la altura relativa entre avión y objetivo, y el piloto queda en libertad de dar el tirón cuando guste. El calculador dispondrá el lanzamiento del arma en el momento oportuno. El picado sobre el objetivo puede realizarse en cualquier ángulo comprendido entre los 7 y los 75 grados con respecto a la horizontal, y la única labor de precisión que al piloto corresponde es mantener el rumbo con exactitud. El M-1 pesa unas 30 libras (13,6 kilogramos) y ha sido instalado en aviones F-84F, F-86, B-57, F-100 y F-101.

Las ventajas que ofrece el M-1, además de la de no requerir un punto inicial ni la ejecución de un tirón de gran precisión, son el permitir al piloto atacar objetivos que no han sido previamente estudiados, así como el lanzar el arma a mucha mayor distancia que la que puede lograrse con el LABS. Además, puede ser utilizado a alturas de hasta 20.000 pies (6.000 metros).

Ahora bien, la altura mínima de utilización es de 2.000 pies (600 metros), y esta característica redunda en perjuicio de la seguridad y en menoscabo del efecto sorpresa que puede obtenerse en la aproximación. Para que el cálculo sea correcto, es conveniente también conocer, con razonable exactitud, la altitud de presión barométrica del objetivo, o bien que el piloto pueda estimarla con relativa aproximación si se encuentra realizando un ataque de ocasión contra un objetivo imprevisto.



El elemento central en la realización de los cálculos para el lanzamiento de la bomba lo constituye una leva parabólica tridimensional que actúa obedeciendo las señales recibidas de un giróscopo de cabeceo y dispositivos sensibles de precisión. El seguimiento de la leva se sitúa en la posición correcta mediante un servo que mide la relación entre las altitudes de presión del avión y del objetivo, la primera de las cuales se obtiene mediante un transductor instalado a bordo. La ecuación se resuelve, en realidad, en función de las características de una bomba considerada en el vacío, derivándose las correcciones pertinentes de los valores de viento, forma de la bomba y peso del avión insertados por el piloto y mediante la lectura del acelerómetro utilizado automáticamente para tener en cuenta el ángulo de ataque del avión. A continuación, el calculador compara continuamente el ángulo ideal de lanzamiento con el ángulo de subida real del avión y señala el momento del lanzamiento cuando ambos valores angulares coinciden. Para evitar los efectos de la fluctuación en el suministro de corriente, se utilizan señales de relación de voltaje más bien que valores puros de tensión. También tiene lugar el seguimiento de una segunda leva para accionar el sistema de luz de aviso que indica al piloto cuándo la maniobra resultará adecuada para el lanzamiento eficaz del arma.

La Mergenthaler Corporation ha publicado también detalles de una especie de cabina de pruebas que permite la completa inspección y comprobación del sistema M-1 antes de su instalación en el avión.



Operación "Deep Freeze"

(De *Shell Aviation.*)

Durante la Segunda Guerra Mundial existió un joven inglés de gran valía, que llevó a cabo grandes hazañas en una gran batalla. Después, cuando se le preguntó cómo había ocurrido todo, respondió: "¡Oh!, muy bien en todos los aspectos; sólo resultaba insoportable el ruido y la gente." Amundsen y Scott hubieran pensado del mismo modo si hubiesen vuelto al Polo Sur hoy día.

Se sabe que los Estados Unidos han gastado más de 20 millones de libras en siete bases para la Operación "Deep Freeze", que se describe en estas páginas, y que su base permanente situada en el polo geográfico está continuamente ocupada por unos veinte hombres.

La U. R. S. S. tiene cinco bases, siendo la principal de éstas Mirny, que es una de las mayores de la Antártida. Desde ella se han organizado dos expediciones. La primera, llevada a cabo por tierra y compuesta por 10 tractores, 20 trineos y 30 hombres, se constituyó para montar una base en el Polo de la Inaccesibilidad, el punto más alejado de la costa de la Antártida. La segunda, expedición aerotransportada, ha establecido una base llamada Vostok, cerca del Polo magnético. También las naciones que siguen: Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Francia, Gran Bretaña, Japón, Nueva Zelanda y Noruega, han enviado expediciones nacionales a la Antártida. Entre éstas, la más espectacular es probablemente la efectuada por tierra al polo geográfico por los equipos británico y neozelandés dirigidos por el Dr. Vivian Fuchs y Sir Edmund Hillary. El equipo de Nueva Zelanda, que alcanzó el Polo Sur el 4 de enero de 1958, fué el primero en realizar esta hazaña por tierra,

desde la expedición de Scott hace cuarenta y seis años. Un objetivo del equipo de la Commonwealth es hacer la primera travesía de la Antártida por tierra.

Casi incidentalmente, un De Havilland Otter de la expedición a la Antártida de la Commonwealth, tripulado por personal de la Royal Air Force, ha efectuado la primera travesía completa, hazaña que por primera vez se lleva a cabo con un avión monomotor. Partiendo de South Ice hacia la Base de Scott, cuya distancia es de unas 1.900 millas, el Otter empleó en su viaje once horas y media.

La publicidad que a tales esfuerzos se ha dado ha hecho surgir la pregunta: "¿Por qué lo hacen?" Los motivos son, probablemente, tan variados como los intereses nacionales, pero las principales razones son la exploración geográfica, junto con la investigación científica relacionada con el Año Geofísico Internacional. Existe un modo de pensar según el cual ya no se requiere mayor justificación, pero por lo menos hay un destacamento de los que toman parte en las actuales operaciones que busca carbón, petróleo, oro y otros minerales.

* * *

Todavía se cree que la clave de muchos enigmas de la tierra está en el Polo Sur, en el corazón de la última gran masa de tierra del globo todavía inexplorada, y firmemente impenetrable en la era del hielo. Las expediciones científicas en estas remotas regiones no pueden operar sin un continuo apoyo aéreo, y durante el Año Geofísico Internacional las expediciones enviadas por muchas naciones han tenido que depender de los aviones para explorar los emplazamientos para el establecimiento de sus bases y elegir las rutas para sus exploraciones; estos mismos aviones sirven para desembarcar o lanzar suministros.

Los británicos y neozelandeses utilizan principalmente los aviones para apoyar la expedición británica del Dr. Vivian Fuchs a través de la base de la tierra durante el actual verano antártico, noviembre y diciembre de 1957, enero y febrero de 1958.

Aviones de los Estados Unidos se han unido a los neozelandeses y británicos en el lanzamiento de suministros para los tractores del Dr. Fuchs, además de lanzar alimentos, combustibles y otros artículos a los trenes de tractores de los Estados Unidos que atraviesan la vasta meseta de Rockefeller, durante los activos meses de verano.

Los rusos emplean aviones bimotores, así como también aviones y helicópteros ligeros monomotores, para desembarcar personal y suministros en los cuatro emplazamientos que han establecido en la meseta de la Antártida, con el fin de llevar a cabo uno de los más ambiciosos programas que sobre esta región se hayan realizado jamás.

El más dramático de todos los programas emprendidos por las 11 naciones que actualmente tienen personal destacado en las 40 estaciones de la Antártida, ha sido, probablemente, el establecimiento americano de una estación científica en el Polo Sur. Cuando se hizo responsable a la Marina de los Estados Unidos del establecimiento de seis bases americanas y una conjunta americano-neozelandesa en la Antártida, el Contralmirante, George J. Dufek, veterano de muchas expediciones en el Artico y Antártico, vió la solución a todos sus problemas menos a uno: cómo llegar al Polo Sur.

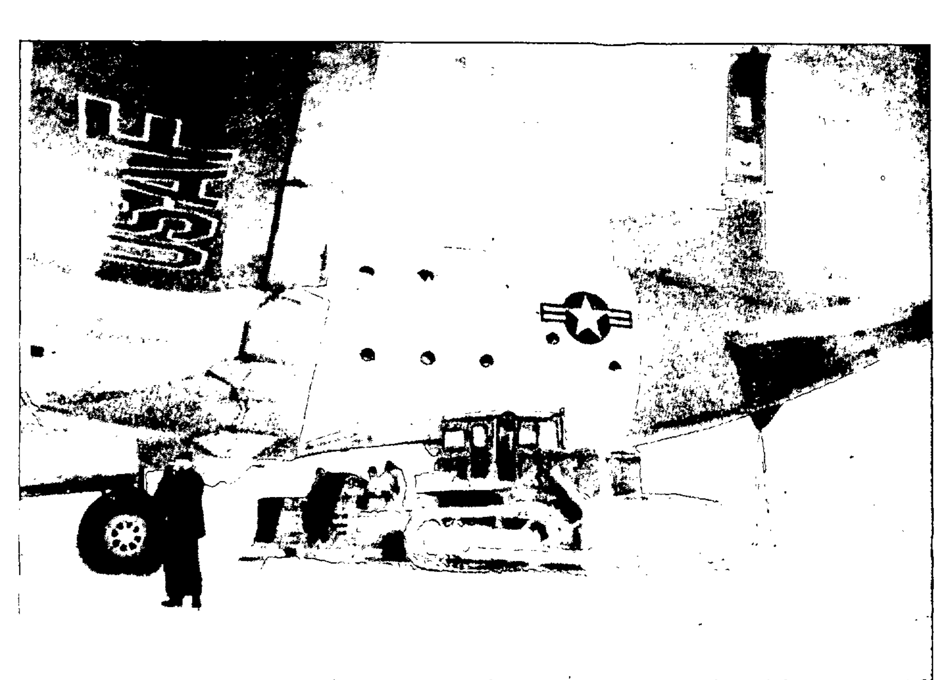
Nadie había estado allí desde que el Capitán Robert Falcon Scott y sus valerosos compañeros perecieron a su regreso de la meseta polar de 10.000 pies de altura en marzo de 1912. Los tractores no podrían atravesar las profundas hendiduras de los aludes del glaciar de Beardmore ni superar las 850 o más millas terrestres existentes entre McMurdo Sound y el polo. Ningún avión de los conocidos podría aterrizar allí con las grandes cargas requeridas o volver a despegar si aterrizara.

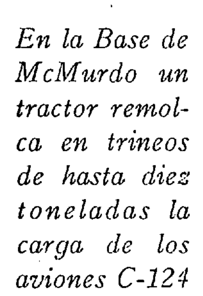
Sólo había una solución: el lanzamiento aéreo. Sólo un avión operacional tenía el radio de acción, la carga útil y el techo suficientes para llevar a cabo la misión: el Globemaster C-124. El Globemaster no estaba diseñado para tal tipo de lanzamiento, pero, no obstante, el General de División Chester E. McCarty, entonces jefe de la 18 Fuerza Aérea, se comprometió a realizar la tarea de lanzar una 750 toneladas de carga en el Polo Sur.

Sólo un artículo era "imposible" de lanzar: el tractor Caterpillar D-2 de siete tone-

ladas, que se necesitaba para la construcción de la estación polar. Pero el suboficial, James W. Smith, especialista en lanzamientos aéreos, perteneciente al cuartel general de la 18 Fuerza Aérea, ideó un medio de lanzar el tractor, que es la carga más pesada que jamás se haya lanzado desde un Globemaster.

Quedaban, sin embargo, otros muchos problemas por resolver. No existían pistas en el continente antártico. Prácticamente, no había tierra. Por tanto, la Marina se encargó de habilitar una pista de 6.000 pies en el hielo de McMurdo Sound. Los Globemasters del 52 Escuadrón de Transporte de Tropas, al mando el Teniente Coronel, C. J. Ellen, despegaron de su base de entretenimiento en el aeropuerto de Harewood en Christchurch (Nueva Zelanda), para realizar el salto de 2.800 millas sobre el océano jamás cruzado y aterrizar en la pista de hielo. Allí cargaron los materiales y suministros y despegaron para el vuelo de 850 millas hacia el Polo.





En la Base de McMurdo un tractor remolca en trineos de hasta diez toneladas la carga de los aviones C-124

El operar aviones de transporte de 92 toneladas dotados de tren de aterrizaje convencional triciclo en una pista flotante que se desplazaba a razón de un pie por día hacia el mar, planteaba problemas nunca hallados antes. Nadie, excepto los rusos, había jamás operado en semejantes condiciones, y la tarea con que se enfrentaron aquéllos para establecer y aprovisionar sus estaciones flotantes del océano Artico no era de magnitud comparable.

Los Globemasters quedan limitados a un peso total normal de 185.000 libras en el despegue desde pistas de hormigón al nivel del mar o altitudes equivalentes. Las dimensiones de algunos de los elementos de equipo a transportar requería que dichos aviones despegasen desde el hielo con una carga que se elevaba a 195.000 libras. Un Globemaster, cargado con un tractor Caterpillar D-4, de urgente necesidad, despegó de la pista de asfalto de 6.400 pies de Christchurch con un peso total de 212.000 libras.

Los Globemasters con carga media aterrizaron en McMurdo con un peso total de 160.000-170.000 libras. En tan malas condiciones estaba la superficie del hielo, que el cuarto Globemaster perdió, al tomar tierra, una rueda de morro a mitad del camino, dañando tres de las cuatro hélices, las puertas de carga del morro y dos motores. Otros dos Globemaster se hallaban entonces en ruta desde Christchurch, y el avión averiado bloqueba la pista. No había en el Antártico otro punto para aterrizar. Uno de los dos Globe-

masters regresó a su base a tiempo, pero el otro había ya rebasado el punto límite de retorno, y la pista tuvo que ser despejada rápidamente.

Limpieza de la pista.

Cuatro tractores fueron enganchados al avión averiado y lo arrastraron hacia el extremo de la pista, sin tener cuidado de los daños que en tal operación pudieran infligírsele. En el interior del avión averiado había un avión monomotor Otter, que se requería urgentemente para efectuar vuelos a través del Ross Ice Shelf.

Con riesgo de dañar más el avión, los equipos de tierra unieron una cadena a la cola del C-124, y tiraron de ella hacia abajo con el poderoso torno de un tractor D-8, elevando así el morro con el fin de permitir la apertura de las puertas de carga allí situadas y descargar el Otter. En otras dos ocasiones, la urgencia del caso requirió medidas similares, ya que dos Globemasters más sufrieron daños al aterrizar sobre la agrietada superficie de la pista de hielo.

El peor peligro en el aterrizaje sobre el hielo marino cubierto de nieve, especialmente durante los períodos, muy frecuentes, de cielo cubierto y tempestad de nieve, era el banco de nieve de 5 pies, duro como el hielo, situado en el extremo de aproximación de la pista. El Coronel H. A. Crosswell, comandante de la unidad especial de apoyo a la Marina de los Estados Unidos en la Operación "Deep Freeze" tropezó con el tren de aterrizaje principal de su Globemaster con dicho banco de nieve, cuando una tempestad de nieve, combinada con un cielo cubierto, hizo invisible el extremo de la pista en el momento de tocar tierra. El tren de morro se rompió al final de la carrera de aterrizaje.

Nunca hasta entonces se había intentado reparar un avión gravemente averiado y sacarlo en vuelo del Antártico. Pero el Coronel Crosswell ya había enviado por un equipo de hábiles técnicos pertenecientes al depósito del Mando de Material Aéreo de San Bernardino (California), con el fin de reparar el primer Globemaster, llamado "The State of Washington". En ruta hacia el Antártico, el equipo supo que su tarea se había doblado, y cuando desembarcaron ya tenían tres aviones por reparar. También su propio Globemaster chocó contra el banco de hielo del extremo de aproximación de la pista, doblándose el tren de aterrizaje principal y rompiéndose los depósitos de combustible. A medida que el avión, muy cargado, resbalaba sobre la pista de hielo, se produjo un incendio que fué rápidamente extinguido.

No resultó nadie herido en el aterrizaje, pero dos hombres se fracturaron las piernas al deslizarse por las cuerdas para evacuar el avión en llamas. Este Globemaster, llamado "The State of Oregon", no pudo ser reparado, pero de él se extranjeron piezas para reparar los otros dos.

Los dieciséis mecánicos de aviones y motores, los especialistas y todo el personal civil procedente de la California meridional, algunos de los cuales no habían visto jamás nieve, sufrieron una dura experiencia y todos recibieron quemaduras en sus ropas al escapar del avión en llamas, pero se pusieron la indumentaria ártica proporcionada por las Fuerzas Aéreas y trabajaron hasta veinte horas en momentos en que las temperaturas alcanzaban los 10° F. bajo cero al aire libre, pero resguardados por medio de refugios construídos a base de lona embreada. La mayor parte del trabajo tenía que realizarse con las manos desnudas. Se montó un calefactor del tipo Herman Nelson, con el fin de permitir a los hombres calentarse periódicamente las manos y los pies; se comía sobre la marcha y sólo se regresaba al campamento para dormir.

Con los barriles de combustible se improvisaron gatos y "escaleras" para facilitar el trabajo del personal. Se habilitaron tanques de oxígeno para tanques de aire comprimido y 16 hombres desmontaron, repararon y volvieron a montar la rueda de morro y las puertas de carga también del morro, instalaron dos motores y pusieron al primer avión en funcionamiento en nueve días. El segundo avión estaba listo para el vuelo en ocho días. El tercer avión, el "The State of Oregon", fué desmantelado llevándose, por buque o avión, sus piezas útiles, y dejándose el fuselaje por ser demasiado grande para su transporte.

El entretenimiento normal de los Globemasters fué llevado a cabo por el mecánico de vuelo y sus ayudantes, que también tomaron parte en las operaciones de carga y lanzamiento. Aunque las temperaturas des-

cendieron a 30° F. bajo cero y los vientos alcanzaron velocidades de 35 nudos, el escuadrón, en más de 100 vuelos realizados, no dejó nunca de despegar según el programa señalado y nunca perdió un avión a causa de fallos mecánicos.

Este notable record obtenido en operaciones con tiempo frío fué el resultado de una extensa experiencia en el Artico, transportando materiales de construcción y suministros para el montaje de la línea Dew (1), a través de los Estados Unidos y Artico canadiense durante los dos inviernos anteriores. El aceite de motor siempre se diluía con gasolina, de acuerdo con las temperaturas, para reducir la viscosidad y permitir un más fácil arranque. Cuando las temperaturas eran inferiores a 0° era necesario calentar los motores e instrumentos de vuelo por medio de chorros de aire caliente procedentes de calefactores Herman Nelson, durante períodos de hasta dos horas antes del arranque. El único peligro existente era la formación de hielo en los carburadores de los motores y en los sumideros y válvulas de combustible. El cuidadoso calentamiento de estos elementos y las adecuadas comprobaciones durante el período de calentamiento de los motores eliminaron las dificultades que por este motivo pudieran surgir.

La marina de los Estados Unidos, cuyos reglamentos no permiten la dilución del aceite con gasolina, experimentó una multitud de dificultades. Dos R5D (DC-4) quedaron fuera de servicio durante un mes después de su vuelo desde Christchurch a la región de los hielos. Los R4D (DC-3) equipados con esquíes, se comportaron mejor, pero se necesitaron hasta cuatro horas para calentar el aceite no diluído antes de poder proceder al arranque de los motores en tiempo excesivamente frío. Las tuberías de inundación de los conductos respiraderos que parten de los depósitos de aceite de los motores quedaron obstruídas a causa de la formación de hielo, ocasionando la inundación de aquéllos durante los primeros vuelos. También tuvieron que reajustarse los obturadores del refrigerador de aceite, con el fin de reducir su acción en los casos de temperaturas extremas en la meseta polar.

No obstante, sólo una de cada 128 cargas tuvo que ser lanzada por los Globemasters a causa de avería mecánica. Este fué el caso de un Globemaster que puso en bandera un motor a causa de una grave pérdida de aceite después del despegue con carga máxima. Por entonces, la pista estaba demasiado blanda y su superficie no uniforme para arriesgarse a un aterrizaje con un avión cargado. La carga de aceite pesado fué lanzada sobre Black Island, a 40 millas al suroeste de la pista de McMurdo, efectuándose un aterrizaje normal con una hélice en bandera.

Durante cuarenta y cinco días de operaciones en el Antártico se realizaron 86 salidas con éxito, dos de ellas para establecer una estación auxiliar al pie del glaciar de Liv, a unas 400 millas terrestres al sur de McMurdo Sound; 18 para lanzar aceite pesado y establecer la estación científica de Marie Byrd en el corazón de la meseta nevada de Rockefeller; y 66 vuelos al Polo Sur. Se lanzaron unas 1.000 toneladas de carga, de las cuales 720 al Polo, 340 a Marie Byrdland y el resto al campamento de Liv.

Se tuvieron que realizar lanzamientos en paracaídas desde 12.500 pies. Se lanzaron libremente, sin paracaídas, unas 50 toneladas de madera de construcción, desde alturas de sólo 50 pies sobre la meseta polar, pero esta práctica fué abandonada cuando se informó que uno de los Globemasters levantaba nieve con sus hélices durante la pasada de lanzamiento. En la superficie blanca y llana de la meseta polar, que se mezclaba vagamente con las brumosas nubes de cristales de hielo en el lejano horizonte, no existía la sensación de profundidad. Sin radioaltímetros, no había nada con qué juzgar la altura: "sólo millas y millas de millas y millas", como decía un piloto.

La navegación sobre esta región se tenía que realizar sin puntos de referencia, porque no los había. Los navegantes empleaban sus giróscopos direccionales, ajustándolos con referencia al sol. Si lograban llegar a 25 millas del campamento polar, sus pantallas radar captaban los barriles de aceite, en primer lugar, y después, los edificios. Ningún navegante dejó de hallar la estación polar, aunque algunos no pudieron encontrar el emplazamiento de la estación situada en Marie Byrdland. Las radiobalizas de recalada resultaban casi inútiles, evidentemente a causa de la dificultad de lograr una buena tierra en la superficie nevada.

---

(1) Siglas de Distant Early Warning radar.

Sólo un 5 por 100 aproximadamente del tonelaje total lanzado se perdió o resultó dañado hasta tal punto que su recuperación fuese imposible, pero nunca antes se habían empleado los paracaídas a tales altitudes y tan bajas temperaturas, y algunas de las primeras cargas cayeron al vacío cuando las telas de nylón se rasgaron y los paracaídas no se abrieron en el enrarecido aire e intenso frío.

Con el fin de diagnosticar y remediar dicha dificultad, el Sargento Richard J. Patton se prestó voluntario para realizar el primero y único salto en paracaídas verificado en el polo. El intenso frío, 35° F. bajo cero, y el enrarecido aire a 10.000 pies, le dejaron sin respiración, Se encontró sin fuerzas para manipular las cuerdas de suspensión y detener la oscilación. Cuando cayó sobre el hielo, se halló enredado en las cuerdas y tuvo que cortarlas para liberarse, pero salió ileso y se quedó para ayudar a la construcción de la estación polar.

Ola de calor en diciembre.

No fué el frío, sino una ola de calor en diciembre lo que obligó a los Globemasters a abandonar los hielos de McMurdo Sound y amenazó impedir la terminación de la estacion polar. El hielo situado bajo la pista tenía un espesor de 8 á 14 pies, más de lo necesario para el más pesado de los aviones, pero a medida que las temperaturas se elevaban a 32 y 35° F. sobre cero, empezaron a aparecer hoyos en la blanda superficie del hielo. Pronto, la pista pareció un campo de batalla cubierto de cráteres de granadas, con una profundidad de 5 pies, y tan amplios que semejaban pequeños lagos. Una familia de focas tomó residencia en un agujero a menos de 100 pies de distancia del borde de la pista.

El Dr. Andrew Assur, experto en hielos, fué llamado al Establecimiento del Investigaciones relativas a Nieve, Hielo y Escarcha Permanente, de Willmet, Illinois. Prescribió "hormigón" de hielo. Se sacó el agua de los agujeros, que después fueron llenados con una mezcla calculada de bloques de hielo, astillas y nieve, con un poco de agua como "argamasa". Esta se heló rápidamente aún a temperaturas moderadas. Sobre estos cimientos, se extendió una capa de hielo de seis a ocho pulgadas de espesor. La tarea se llevó a cabo en una semana y soportó a los Globemasters de 90 toneladas con facilidad.

Los Globemasters del 54 Escuadrón de Transporte de Tropas se enfrentan también con esta dura tarea durante el actual verano antártico. Lanzarán otras 1.000 toneladas de alimentos, combustible y suministros de otra índole, no sólo al Polo Sur y Marie Byrdland, sino también a las expediciones norteamericanas y británicas. Esta vez, sin embargo, podrán construir sobre los cimientos asentados por sus predecesores y no volverán a enfrentarse con lo desconocido.



La antropoingeniería aplicada a los vehículos extraterrestres

Por el Capitán de Fragata GEORGE W. HOOVER, de la Marina de los Estados Unidos

(De *Missiles and Rockets.*)

En el pasado, la llamada Antropoingeniería (1) vino representando el papel de amigable componedor y asesor *a posteriori.* Hoy en día, representa ya un papel muy destacado cuando se trata de proyectar nuevos aviones ultramodernos, y, más todavía, en el caso de las astronaves o vehículos del espacio extraterrestre. Tanto los fabricantes de elementos componentes de las aeronaves como los constructores de células, retienen a los especializados en Antropoingeniería dentro de sus cuadros de técnicos, o bien en calidad de asesores. En efecto, el elemento humano está, al fin, siendo tenido en cuenta cuando se proyectan las máquinas.

Mañana, con la aparición de la astronave, el antropoingeniero habrá de pasar a ocupar el puesto que le corresponde en el equipo de técnicos proyectistas, ya que el vuelo extraterrestre no puede plasmarse, en realidad, a no ser que se logre una máxima integración entre hombre y máquina. La consecución de esta íntima asociación es, precisamente, lo que constituye la labor del antropoingeniero.

No obstante, la Antropoingeniería no puede representar su papel en la consecución del vuelo extraterrestre a menos que sea plenamente aceptada por todos los miembros del equipo de proyectistas. Ha habido técnicos e ingenieros que se negaron a reconocer la existencia de este nuevo campo de actividad y, en algunos casos, su actitud estuvo plenamente justificada. Como toda nueva ciencia, la Antropoingeniería ha sufrido, y sigue sufriendo todavía, los "dolores del crecimiento".

Se necesita un lenguaje común.

Tal vez, la razón principal de esta falta de aceptación se deba a un problema de lenguaje. En efecto, la mayor parte de los antropoingenieros son psicólogos por su formación profesional y han tenido que recurrir al vocabulario de la Psicología para crear una nueva terminología con el fin de exponer los resultados de sus indagaciones y conclusiones. Tal cosa se hizo necesaria, ya que dichos técnicos trabajaban en nuevos sectores de la investigación, en los cuales, conceptos tales como "diferencia justamente apreciable" *(JDN* o *just noticeable difference)* y "curva de aprendizaje" *(learning curve),* es decir, el ritmo de perfeccionamiento operativo conseguido en el desempeño de una determinada tarea o cometido, carecían de equivalente en el vocabulario de los ingenieros aeronáuticos y especialistas en otras materias.

Este fenómeno, sin embargo, se ajusta, desde luego, a lo ocurrido en otros campos; así, la continua falta de un entendimiento entre ingenieros y físicos, entre ingenieros electricistas e ingenieros en Electrónica, incluso entre físicos y físicos nucleares. Siempre se registra un período de tiempo durante el cual la terminología de un nuevo arte o ciencia se ve expresada en términos de otra ciencia o arte anteriores.

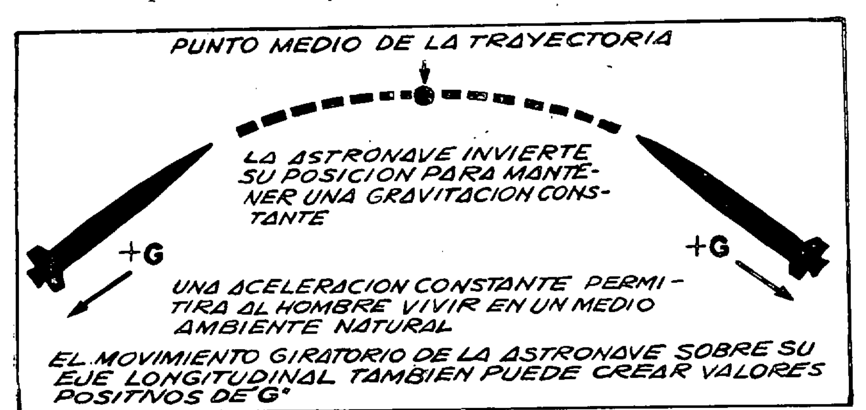
Ahora bien, por lo que respecta al problema del vuelo extraterrestre, la terminología que se necesita es nueva para todos los ingenieros y técnicos, lo mismo para los físicos que para los antropoingenieros, y por

---

(1) Si se aceptan términos como «antropogeografía» (estudio de las relaciones mutuas entre el hombre y el ambiente geográfico en que vive), «antropometría», «antropografía», «antropología», «antroponimia», etcétera, bien pudiera aceptarse el vocablo «antropoingeniería»—creemos indica claramente el tipo de relaciones entre el hombre y el medio ambiente «técnico» de que se trata—mejor que una traducción literal de *human engineering* como «ingeniería humana». (*Nota de la R.*)

esta razón, todos los miembros del equipo tienen que buscar un medio de expresión común, un lenguaje común, con el fin de poder interpretar recíprocamente sus problemas.

Hasta hace muy poco tiempo, cuando se proyectaban aviones ocurría que, por lo general, los técnicos podían esperar que el piloto se adaptase a la máquina o satisficiese las necesidades de control ofrecidas por ésta. En la actualidad, estos mismos ingenieros se enfrentan con problemas mucho más complicados, toda vez que la máquina está obligando al piloto a forzar sus posibilidades hasta el límite.



La aceleración constante del vehículo elimina el problema de la ingravidez en el espacio extraterrestre.

Las grandes alturas alcanzadas han obligado al piloto a hacer uso del equipo de oxígeno y de trajes de vuelo acondicionados para la presión. Las elevadas características dinámicas de los aviones han planteado la necesidad de utilizar trajes de vuelo anti-g. La utilización de todo este equipo exige un considerable adiestramiento, así como el que los pilotos se mantengan en condiciones físicas óptimas. Al proyectar las astronaves, el ingeniero aeronáutico se verá obligado a recabar la ayuda del antropoingeniero, ya que las posibilidades de la máquina, por su propia naturaleza, rebasarán, con mucho, las posibilidades o limitaciones físicas del piloto.

La astronave exigirá que se provea a la protección contra cargas excesivas de "g" ejercidas sobre el piloto como consecuencia de los elevados valores de empuje que aquélla puede tener que utilizar. Será necesario igualmente proveer a la protección frente a una presión exterior cero en el caso de pérdida de presión en la cabina.

Dada la altura del vuelo, es necesario también que el piloto quede protegido frente a los efectos de los rayos cósmicos y radiaciones ultravioleta, impacto de los meteoritos, ingravidez intermitente y otras muchas condiciones anormales en relación con las normales de vida del piloto, todas las cuales exigirán la adopción de procedimientos concretos, bien definidos y sin margen alguno de error. En efecto, en la navegación extraterrestre, como en la navegación a bordo de un submarino, no cabe permitirse el lujo de incurrir en error, y esto es más cierto todavía en la primera que en la segunda, toda vez que el regreso a la Tierra de una astronave es un proceso mucho más complicado que el retorno de un submarino a la superficie del océano.

Interdependencia del hombre y de la máquina.

En el vuelo extraterrestre es preciso que tanto el hombre como la máquina ofrezcan una garantía de seguridad tan completa como sea posible. A uno y otro se les exigirá el máximo esfuerzo hasta límites extremos.

Si la astronave ha de dar resultado satisfactorio, no puede ser proyectada con arreglo a los procedimientos tradicionales del pasado. Tales métodos podrían entrañar fórmulas de compromiso para el sistema hombre-máquina considerado en conjunto, fórmulas que vendrían a incrementar la ya pesada carga que ha de gravar bien sobre el hombre o sobre la máquina, y téngase en cuenta que, conforme la experiencia nos enseña, en estos casos tal sobrecarga vendría a recaer indudablemente sobre el hombre.

Con el fin de evitar tales componendas, no es posible proyectar la astronave hasta que se haya ultimado un análisis completo del problema y se hayan encontrado soluciones a interrogantes como las siguientes: ¿Qué necesitará el hombre para orientarse en el espacio extraterrestre o interplanetario? ¿Cómo actúa más eficazmente el hombre cuando se ve sometido a valores tanto positivos como negativos de "g"? ¿Qué necesita el hombre para protegerse de los efectos de temperaturas excesivas? Es absolutamente preciso conocer a fondo cómo funciona el hombre—su cuerpo y su espíritu—con mayor rendimiento y eficacia. Y un análisis de este tipo sólo puede llevarse a cabo mediante los esfuerzos combinados de ingenieros aeronáuticos, técnicos, físicos, antropoingenieros y psicólogos, trabajando todos como un solo equipo.

La Antropoingeniería tiene una importancia mucho más fundamental que la Psicología experimental y requiere un conocimiento a fondo de cómo actúa el hombre, con el fin de determinar sus necesidades cuando opera con una máquina en una especie de círculo cerrado. A este respecto, la Antropoingeniería no puede aceptar lo que parezca ser una respuesta razonable a un determinado problema, sino que tiene que determinar con exactitud lo qué el hombre necesita para actuar eficazmente, pasando luego esta información al ingeniero aeronáutico o al técnico.

Importancia vital de la labor previa de planeamiento.

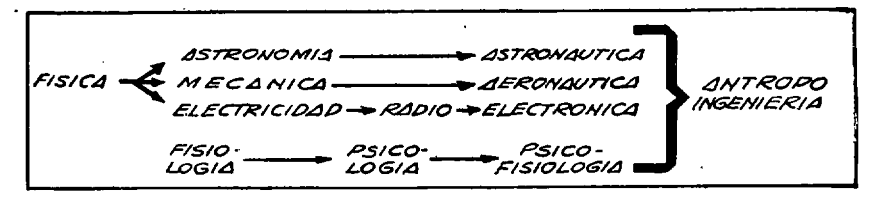
Por regla general, los antropoingenieros han sido llamados a intervenir en la resolución de problemas de proyección, sólo después de haber sido proyectado el equipo o material y de haberse comprobado que éste necesitaba ser perfeccionado o modificado. Por el contrario, los antropoingenieros debieran apresurarse a establecer las necesidades del proyecto con el fin de hacerlo compatible con las funciones que han de desempeñar quienes vayan a utilizar el material o equipo.

Por ejemplo, el desarrollo del traje para el vuelo extraterrestre o "traje espacial" debiera haber utilizado los servicios de los antropoingenieros tan pronto como surgieron los próximos indicios de que iba a ser necesario tal equipo. En lugar de ello, los ingenieros se vieron obligados a proyectar un traje que satisficiera solamente las necesidades inmediatas del problema, con resultados que sólo fueron adecuados en parte.

La labor verdadera que correspondía hacer era definir el problema de cómo crear un medio ambiente adecuado que resultase satisfactorio en cualesquiera circunstancia, y no tratar de resolverlo concibiendo un traje de vuelo. Tal traje es sólo *un medio*—uno de los medios—de crear un "en torno", un ambiente, pero, por desgracia, no satisface en absoluto las necesidades totales, una de las cuales es la comodidad del usuario.

Los problemas del vuelo extraterrestre tienen que ser atacados de manera adecuada para evitar incurrir en errores que podrían tener fatales consecuencias. Los antropoingenieros tienen que ser llamados a intervenir desde el primer momento, con el fin de garantizar que el equipo concebido satisfaga y se adapte a las necesidades del tripulante de la astronave.

Consideremos el problema de la ingravidez o gravedad cero. Se ha escrito mucho sobre este tema y se han ideado muchos esquemas para estudiar las formas en que le sería posible al hombre vivir en tal ambiente de pesantez nula. Muchos escritores han señalado los problemas que tal ingravidez implica: comer y beber, dormir, trabajar... También han subrayado la necesidad de realizar estudios fisiológicos, así como psicológicos, para determinar lo que será necesario en cuanto al equipo y adiestramiento de las tripulaciones de astronaves.



El "árbol genealógico" de la Antropoingeniería brota de muchos campos científicos.

La ausencia de gravedad se registra, aproximadamente, cuando la astronave deja de acelerar y sigue su camino bajo el impulso

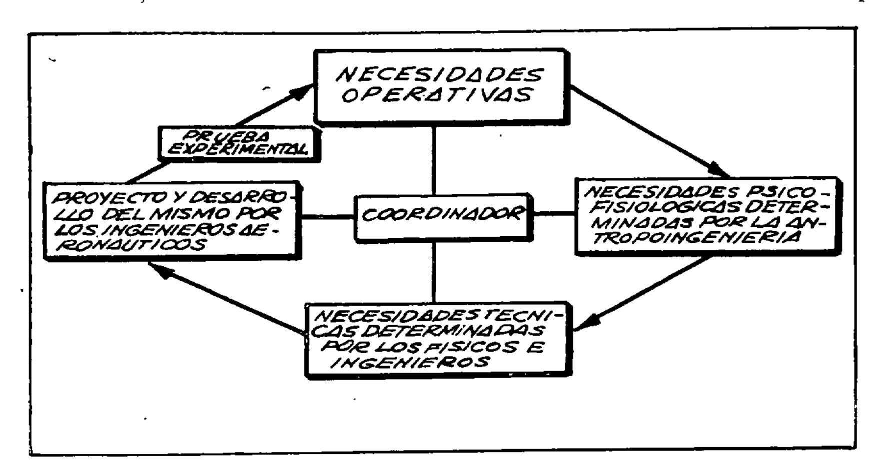
recibido, o bien con ocasión de cambios bruscos de empuje. No existe necesidad alguna de proveer a protección contra la aceleración nula, salvo la que se basa en las posibilidades de los cohetes de hoy en día, los cuales, sin necesidad de forzar la imaginación, serán suficientes para permitir el vuelo extraterrestre de astronaves tripuladas.

Las necesidades del hombre le exigen vivir en un ambiente gravitatorio. Esto quiere decir que es preciso disponer de un vehículo que se mantenga constantemente en régimen de aceleración o de deceleración, y no de una astronave que le obligue a vivir en un medio ambiente, al cual no está acostumbrado, como lo es el de la ausencia de pesantez. El único problema lo constituirán los cambios registrados en la magnitud o dirección del empuje.

¿Es mejor aceptar un sistema que plantee toda una serie de problemas nuevos o bien proyectar un sistema que elimine el problema en cuestión? No es posible cambiar a un hombre, en tanto que un sistema sí puede serlo.

Los ingenieros manifestarán que ni siquiera mediante la extrapolación de los actuales conocimientos en este campo científico, proyectándolos a un determinado futuro, resulta posible prever un método de propulsión que pueda proporcionar una aceleración constante durante el vuelo extraterrestre. Pues bien, será preciso encontrarlo. Tan importante como satisfacer la necesidad de encontrar materiales que resistan las elevadas temperaturas que se generarán cuando la astronave penetre a su regreso en la atmósfera terrestre, y tan importante como la necesidad de obtener un empuje máximo, lo es el hecho de que el hombre no puede modificar su forma de vida. Se trata aquí de un sistema o combinación de hombre y máquina, y en él el hombre es precisamente tan importante como el vehículo.

Si el vuelo de astronaves tripuladas ha de convertirse en realidad, es absolutamente preciso recurrir a la Antropoingeniería y subrayar su importancia. Con la nueva ciencia, la forma de enfocar los problemas es distinta: de determinar qué cantidad de radiaciones puede soportar el hombre, se pasa a determinar cómo protegerlo contra cualesquiera radiaciones; de determinar qué cantidad de aceleración puede aguantar, se pasa a cómo propulsar la astronave dentro de los límites normales de aceleración que el piloto soporta; de determinar qué temperaturas puede resistir el hombre, se pasa a idear la forma de mantener la temperatura dentro de los límites aceptables y tolerables.



Organigrama que indica la interdependencia de todas las fases de los problemas de proyección.

Hasta ahora había sido preciso proporcionar a pilotos y tripulantes un adiestramiento y equipo especiales, y habían tenido que adaptarse por sí mismos a las deficiencias de una inadecuada o imperfecta concepción y proyección de la máquina. En el caso de las astronaves, esto es inadmisible.

El vuelo extraterrestre no es ni una cosa misteriosa, ni tampoco imposible. Es, sencillamente, otro paso hacia adelante, que exige disponer de una combinación eficaz de hombre y máquina. Es preciso hacerle frente sin miedo, "cogiendo al toro por los cuernos", y esto sólo puede lograrse si los antropoingenieros trabajan como un equipo con los ingenieros proyectistas.

Operaciones con helicópteros en los Alpes franceses

(De *Shell Aviation.*)

Helicópteros Bell 47, de la Société Briand SA, están en su segunda fase de transporte de entusiastas de los deportes de invierno y su equipo, a puntos situados hasta 11.000 pies de altura en los Alpes franceses.

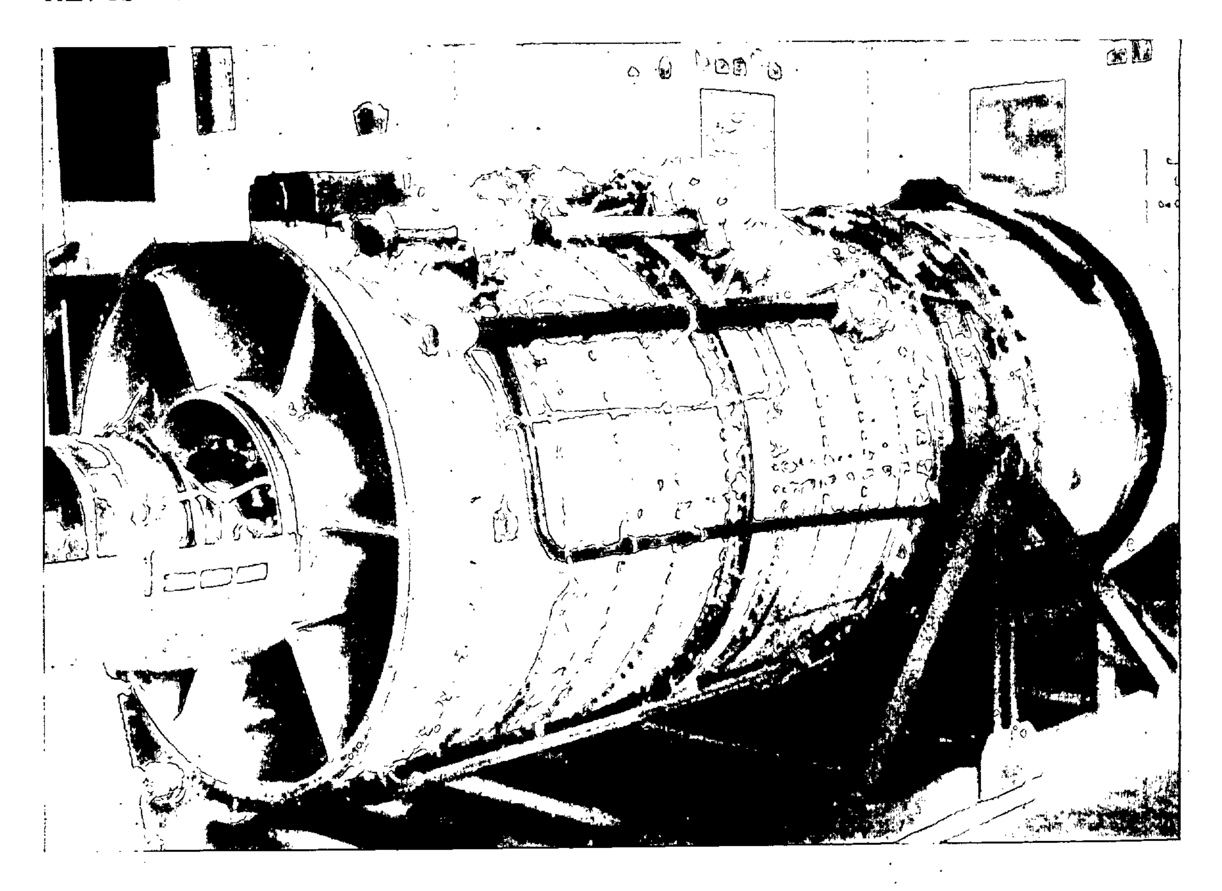
El primero de estos servicios con helicópteros fué establecido en marzo de 1957 en el valle de Haute Tarentaise, en Saboya. Esta pintoresca región está situada entre la cordillera del Mont Blanc y la de Meije, y se consideró la zona ideal para un servicio de este tipo. El helicóptero fué capaz de aterrizar en el andén de la estación de ferrocarril de Bourg-St. Maurice y transportar a los esquiadores a Val d'Isère, a unas 20 millas de distancia y 3.000 pies de altura. El año pasado se empleó un helicóptero Bell 47-G2 con capacidad para dos pasajeros y, en un mes, 1.000 pasajeros realizaron el viaje de veinte minutos de duración. Antiguamente, dicho viaje se hacía en unas dos horas a lo largo de una carretera que frecuentemente estaba bloqueada por la nieve.

Desde el Val d'Isère, los guías y esquiadores son transportados en vuelo rápidamente a puntos situados montaña arriba y preparados para poder aterrizar, evitando asi una caminata difícil sobre esquíes cubiertos de piel de foca, cuya duración hubiera sido de hasta siete horas. Los esquiadores están frescos al principio de sus ejercicios y, por tanto, mejor preparados para enfrentarse con los peligros que puedan encontrar en sus carreras. En caso de accidente, los esquiadores heridos pueden ser evacuados por helicópteros en cosa de minutos. Se espera doblar este año la capacidad de este servicio con la introducción de helicópteros Bell 47-J, que admiten cuatro pasajeros, ampliándolo hasta Mégève y Alpe d'Huez.

Los helicópteros Bell de la Briand se han empleado también en viajes de placer, trabajos de cartografía y en varios proyectos alpinos de importancia. Uno de éstos fué el de la repoblación de unos cien lagos de montaña con trucha pequeña; otro fué el tendido de una conducción para polietileno para la irrigación de los pastos alpinos y transportar la leche de los rebaños que en ellos pastan a los valles.

En lo que se refiere a la reconstrucción de refugios de montaña, se transportaron en vuelo centenares de toneladas de materiales desde plataformas provisionales de aterrizaje situadas en las montañas, a altitudes superiores a los 11.000 pies. La máxima carga transportada normalmente en cada viaje era de 450 libras y, con dos helicópteros en funcionamiento, se hacían a menudo hasta 100 viajes al día.

El Bell 47-G2 va propulsado por un motor Lycoming VO-435, con su potencia disminuída hasta 200 hp. Esto permite mantener la potencia máxima a 5.000 pies y se afirma que esta disposición proporciona una larga vida al motor. Una característica notable de ésta y sucesivas versiones del Modelo Bell 47 es la existencia de un pequeño timón de profundidad que actúa en conjunción con la inclinación del rotor, con el fin de proporcionar una mejor estabilidad. La velocidad máxima del Bell 47-G2 es de 100 millas/hora; tiene un radio de acción de 250 millas y un techo absoluto de 16.000 pies.



El motor AM-3 del Tu-104

Por BLAINE M. MILLER y RICHARD E. STOCKWELL.

Este motor no constituye un grupo motopropulsor sobresaliente ni ofrece tampoco ninguna de las novedades y complejidades comunes en los motores de Occidente. Se trata de un modelo sencillo, sin complicaciones, de diámetro muy grande. El extremo delantero del cárter tiene un ancho de 48,5 pulgadas, medido de borde a borde desde el exterior de éste.

Lleva este motor ocho escalones de compresión, una sección anular de quemadores con 14 inyectores de combustible y una turbina que puede ser de uno o de dos escalonamientos. Sólo pudimos ver un escalonamiento con 78 álabes, de cuerda relativamente gruesa. Análogamente los álabes del compresor eran muy grandes y anchos. A juzgar por las cabezas de los pernos que se veían asomar, lleva 56 paletas de inyector por delante de la turbina. Resultó imposible mirar por detrás de dichas paletas para comprobar si había o no otra rueda de turbina dentro del motor, si bien es verdad que, de haberla, los rusos han tenido que obrar algún milagro de la mecánica, ya que la sección de la instalación de combustión por detrás del compresor es tan corta que poco menos que impide la existencia de otro escalón de turbina.

Además de los 14 inyectores de combustible de baja y de alta presión dispuestos en el sistema de combustión, pudimos observar la presencia de siete cables de encendido, lo que indica que se utilizan otras tantas bujías. El motor lleva seis montantes en el bastidor frontal y otros seis en el cono de cola.

El sistema de apoyo del motor parecía ser el corriente, con tres cojinetes principales montados en los bastidores delantero,

central y de la turbina, sobresaliendo un tanto la rueda de la turbina.

El cárter del compresor se halla seccionado axil y radialmente y está fabricado de aleación de aluminio. El cárter de combustión, de aleación de acero, tiene una longitud de sólo 25 pulgadas, medida de brida a brida.

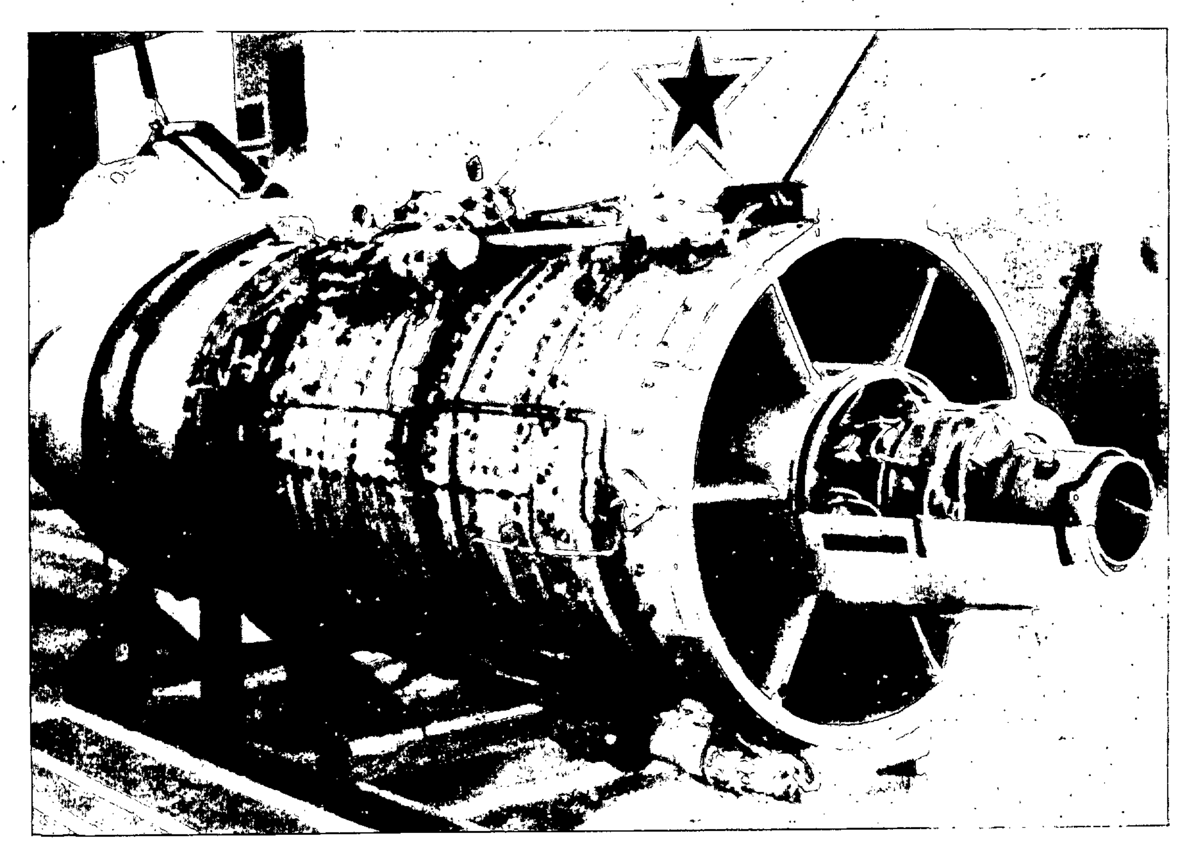
Las paletas del estátor del compresor van sujetas con pernos que atraviesan el cárter, y las 36 paletas directrices de entrada se accionan desde el engranaje situado en la parte delantera.

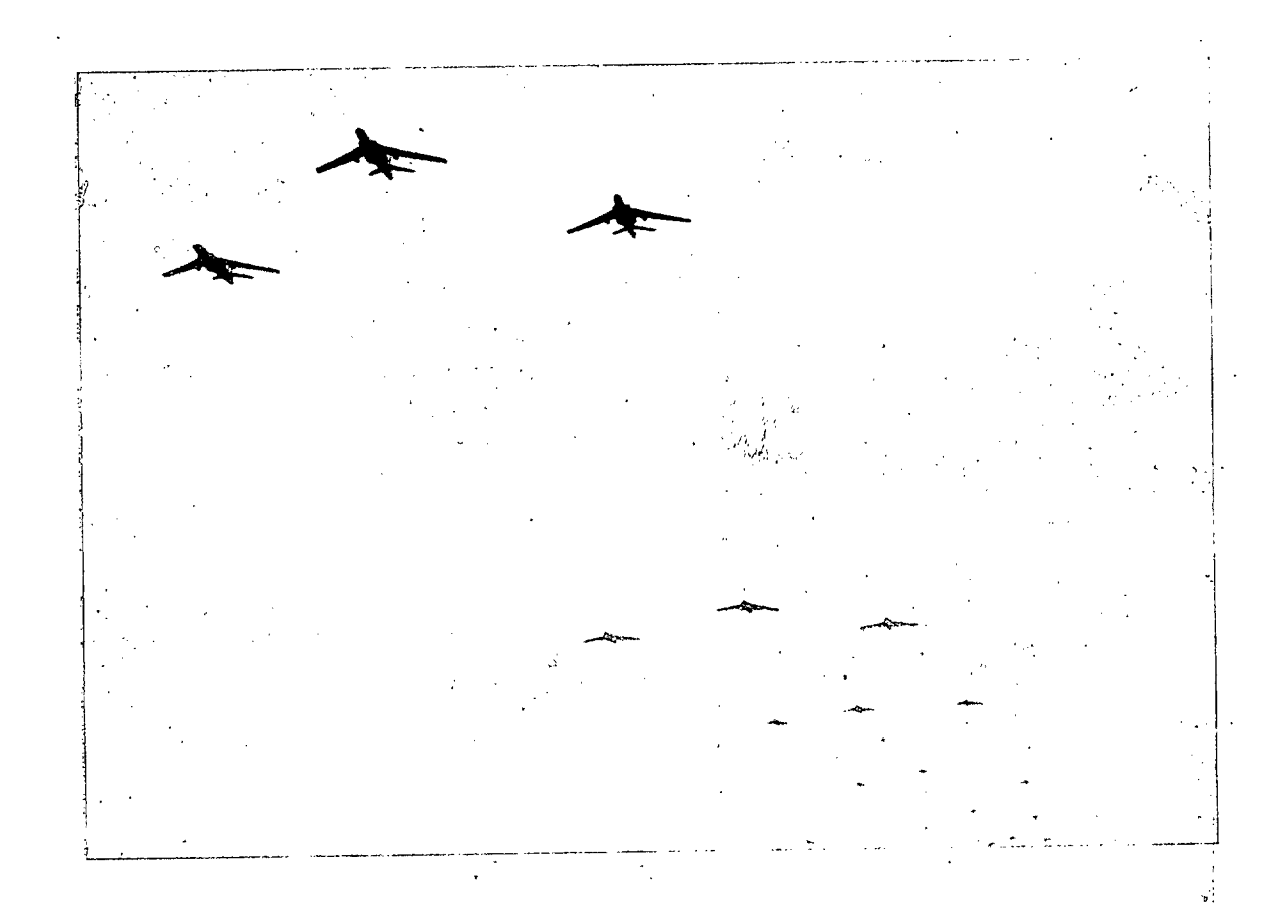
En los montantes frontales números 1, 4 y 6 se apreciaba una toma de fuerza. El aire para anticongelación, derivado del séptimo escalonamiento del compresor, es conducido a lo largo del costado izquierdo por un tubo de metal negro de gran diámetro hasta los montantes del bastidor delantero y las paletas directrices de entrada.

Un sencillo fleje de acero situado en torno a la parte central del motor, entre los escalonamientos tercero y cuarto, puede apretarse o aflojarse para cerrar o abrir una serie de lumbreras que permiten la salida de aire derivado de la pérdida (stall bleed air). Una vez embalado el motor hasta una velocidad superior al punto de pérdida del compresor, el mencionado fleje puede ser apretado hidráulicamente para cerrar los citados orificios.

Se nos informó de que este motor estaba comprendido en la clase de los de 7.000 a 8.000 kilogramos de empuje. Por otras noticias oídas acerca de este motor, creemos que el empuje que realmente le corresponde es el de 15.000 libras (es decir, la cifra inferior de las dos citadas). El motor registra un elevado consumo específico de combustible, del orden de más de 0,9 libras por libra de empuje y por hora.

Característica peculiar de este motor es que lleva una pequeña turbina de gas en el cono delantero, la cual se utiliza para hacer arrancar el grupo principal. Esta pequeña turbina, de flujo centrífugo, se pone en marcha con un motor eléctrico. Una vez que alcanza la suficiente velocidad, en cuyo momento desarrolla entre 60 y 100 CV., se la embraga de alguna forma con la extremidad delantera del árbol del compresor para hacerlo girar.





Cómo organizan los soviets su Poder Aéreo

(De *Air Force.*)

La estructura de la organización de las fuerzas aéreas de una nación es un signo revelador de sus doctrinas estratégicas, y los soviets no constituyen una excepción.

Sus conceptos estratégicos militares han evolucionado en los últimos años, concediendo una mayor importancia al arma aérea ofensiva de largo radio de acción y a la defensa aérea. Pero en este significativo paso los soviets no han dejado de prestar su tradicional atención al mantenimiento de poderosas fuerzas aéreas tácticas para el apoyo de las fuerzas terrestres.

Pero antes de examinar la organización de las Fuerzas Aéreas Soviéticas estudiemos la estructura de su Ministerio de Defensa, entidad central de la que dependen todas sus fuerzas armadas. La estructura de organización básica de las fuerzas armadas soviéticas es su unidad en un solo y poderoso Ministerio de Defensa, bajo la dirección actualmente del Mariscal R. Ya. Malinovsky. El Ejército y la Marina tuvieron anteriormente representación ministerial alternativamente separada y unificada; las Fuerzas Aéreas jamás han tenido represen-

tación ministerial. Bajo la autoridad del Ministro de Defensa hay una serie de "administraciones" y "administraciones principales". Entre estas últimas existen seis mandos operacionales de primer orden: las administraciones principales de las Fuerzas Aéreas, Fuerzas Terrestres, Fuerzas Navales, Fuerzas de Defensa Aérea, Aviación de largo radio de acción y Tropas Aerotransportadas. Entre los principales delegados del Ministro de Defensa están los comandantes en jefe de las Fuerzas Terrestres, las Fuerzas Aéreas, las Fuerzas Navales y las Fuerzas de Defensa Aérea. Sus funciones, no obstante, varían; los comandantes en jefe de las Fuerzas Navales y de las Fuerzas de Defensa Aérea tienen un mando directo sobre todas sus fuerzas componentes, incluyendo, respectivamente, los elementos componentes de la aviación naval y la aviación de interceptación de estos mandos.

La Administración Principal de las Fuerzas Aéreas (GU-VVS-SA o GU-VVS-VS) y su comandante en jefe, el Mariscal del Aire Vershinin, tienen elevadas responsabilidades administrativas en relación con los diversos componentes de aviación del establecimiento militar, pero no mando sobre alguna de las cinco fuerzas aéreas militares. Sin embargo, la responsabilidad directa relativa a las fuerzas aéreas tácticas se extiende directamente a los niveles subordinados en campaña de estas fuerzas, afectando a los comandantes de las fuerzas terrestres del Frente y Distrito Militar. También, en la práctica, puede ejercerse un cierto grado de mando sobre las Fuerzas Aéreas de Largo Radio de Acción. Finalmente, Vershinin representa a las fuerzas aéreas en las decisiones de más alto nivel tomadas por el Ministro de Defensa con su Consejo Militar.

El Alto Mando de las Fuerzas Aéreas.

El comandante en jefe de las Fuerzas Aéreas representa a todas las fuerzas aéreas en el Consejo Militar del Ministerio de Defensa. Pero el mando en operaciones queda limitado a las fuerzas aéreas tácticas, mando que es compartido con las unidades superiores correspondientes del Ejército en campaña. Como hemos hecho notar, la Aviación de Largo Radio de Acción es un mando autónomo, y los elementos de aviación de la Marina, Defensa Aérea y Tropas Aerotransportadas forman parte de mandos combinados.

El actual comandante en jefe de las Fuerzas Aéreas Soviéticas es el Mariscal del Aire Konstantin A. Vershinin, que ostenta el cargo desde el mes de enero de 1957. Es la segunda vez que ocupa dicho cargo, siendo la primera durante el período comprendido entre marzo de 1946 y julio de 1949. El Mariscal del Aire Pavel F. Zhigarev lo ocupó durante el intervalo de tiempo comprendido entre 1949 y 1957, siendo también la segunda vez que lo ostenta; la primera fué desde julio de 1941 a mayo de 1942, donde no fué muy afortunado. Zhigarev es ahora jefe de la Flota Aérea Civil, y oficialmente se le asigna un lugar más alto en el gobierno que a su sucesor (en el antiguo cargo), a pesar de la menor importancia del puesto que actualmente ostenta. El Mariscal del Aire Aleksander A. Novikov, jefe de las fuerzas aéreas durante la guerra (desde agosto de 1942 a marzo de 1946) fué arrestado, después de su repentina destitución por Stalin en 1946, hasta 1953. Durante un cierto período de 1954, sirvió de ayudante a Zhigarev, pero actualmente está retirado. El Mariscal del Aire Sergei I. Rudenko ha sido segundo comandante en jefe desde 1949, y jefe del Estado Mayor de las Fuerzas Aéreas durante la mayor parte de este período.

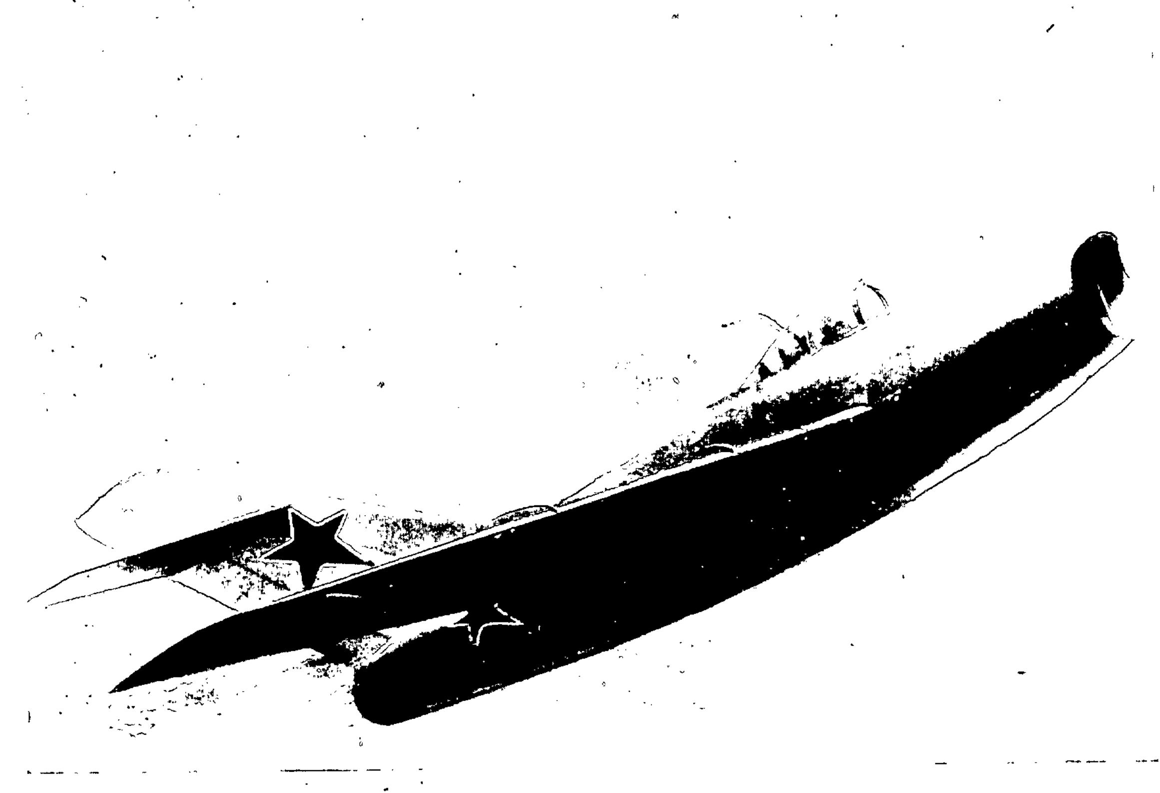
Además del Mariscal Rudenko, existen unos diez "segundos comandantes en jefe", incluyendo los cuatro comandantes de las fuerzas activas de combate que no están bajo el mando de Vershinin, y el segundo jefe que en realidad manda las fuerzas aéreas tácticas, que están bajo su mando en operaciones. Estos cinco hombres son actualmente: Mariscal del Aire V. A. Sudets, comandante de la Aviación de Largo Radio de Acción (DA) (antiguo jefe de Estado Mayor de las Fuerzas Aéreas durante el primer período de mando de Vershinin); el General de Aviación I. D. Klimov, jefe de la Aviación de Caza de las Fuerzas de Defensa Aérea (IA-PVO); el General de Aviación Ye. N. Preobrazhensky, jefe de la Aviación Naval (A-VMF); el Mariscal del Aire N. S. Skripko, jefe de la Aviación de las Tropas Aerotransportadas (A-VDV); y el General de Aviación Ye. F. Loginov, probablemente ayudante de Vershinin para

la Aviación Táctica, o, como se la llama ahora, Aviación Frontal (FA). Todos son hombres capaces y experimentados; Klimov ostentó el mismo mando durante la guerra; Skripko fué el segundo jefe de la Aviación de Largo Radio de Acción (entonces ADD); Rudenko, Sudets y Loginov desempeñaron diversos cargos; y Preobrazhensky, ocupó diversos puestos aeronavales.

Los demás ayudantes de Vershinin dirigen servicios importantes de las fuerzas aéreas. Uno de ellos es el jefe inevitable de la Administración Política, actualmente Teniente General de Aviación A. G. Rytov. El jefe de los Servicios de Retaguardia es desconocido para el autor. El General I. V. Markov es jefe del Servicio de Ingeniería Aeronáutica. El Inspector Jefe, probablemente el General de Aviación N. S. Shimanov (que también fué en un tiempo jefe de la Administración política de las fuerzas aéreas) y el jefe de Instrucción son los dos ayudantes restantes.

Entre otros oficiales de importancia del Alto Mando de las Fuerzas Aéreas están el General de Aviación I. M. Sokolov, segundo jefe de Estado Mayor; el General de Aviación F. A. Agal'tov, antiguo asociado de Zhigarev y, durante un tiempo, jefe de Estado Mayor, mientras Rudenko concentraba toda su atención a convertirse en el segundo comandante en jefe; y el General de Aviación P. I. Braiko, primer ayudante del comandante en jefe.

Del escenario han desaparecido muchos personajes importantes de la segunda guerra mundial que se elevaron y cayeron meteóricamente. Además del Mariscal del Aire Novikov, sus ayudantes del tiempo de la guerra Mariscales Vorozheikin, Kudiakov y Astakhov, están todos retirados. El Mariscal del Aire Aleksander Ye. Golovanov, jefe de la Aviación de Largo Radio de Acción desde su establecimiento en 1942, hasta 1948, está enfermo. El jefe del Servicio de Ingeniería durante la guerra, Gene-

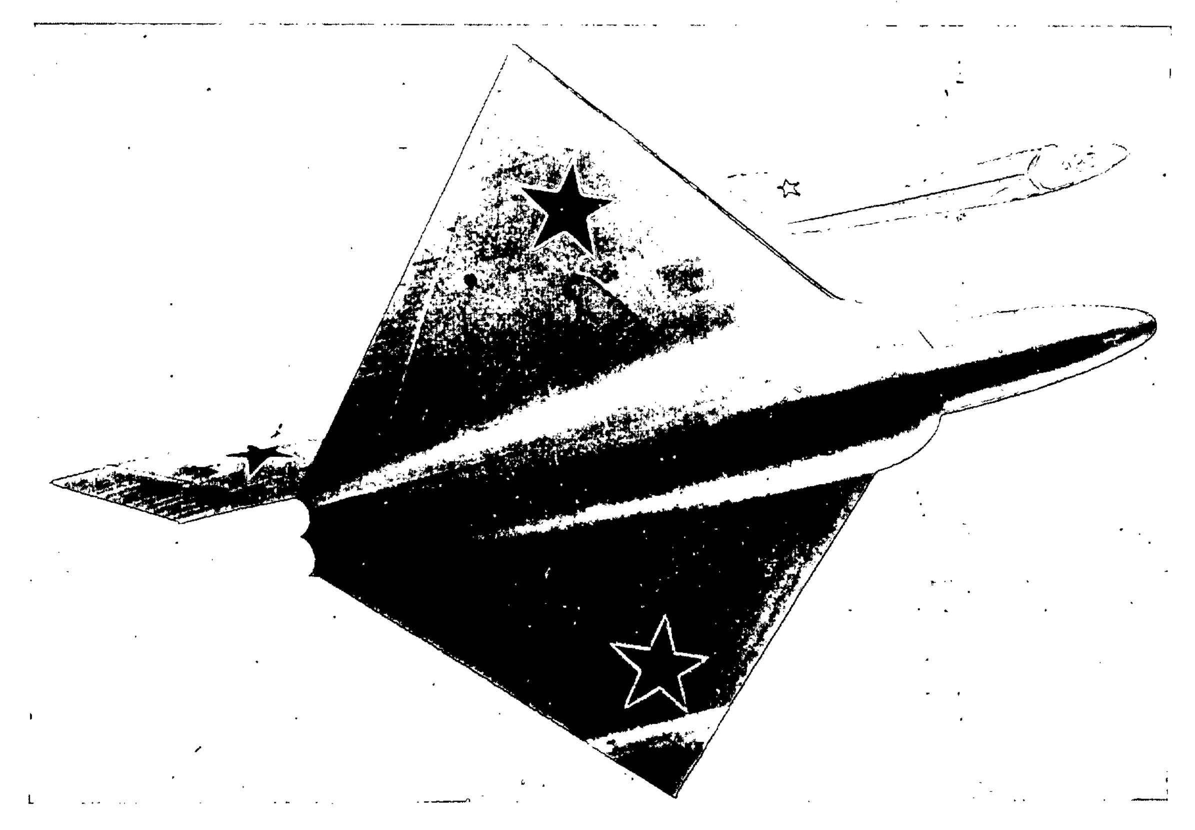


Avión de caza soviético Mig-17.

ral A. K. Repin, y el General Jefe del Servicio de Información, también en la guerra, D. D. Grendal, están actualmente retirados. Algunos de estos hombres—Novikov, Repin, y posiblemente Grendal y Kuudiakov—fueron víctimas de la cólera de Stalin, pero están actualmente rehabilitados con un retiro honroso. El Mariscal del Aire Zhigarev y el también Mariscal S. F. Zhavoronkov, jefe durante la guerra de las fuerzas aeronavales, están, en cierto modo, "retirados" de las fuerzas aéreas, ya que actúan como jefes de la Flota Aérea Civil, la Aeroflot, a la que se ha prestado mucha atención en el mundo últimamente.

¿Cuáles han sido las causas de estos cambios en el mando? Las dos principales han sido: en primer lugar, la "purga" efectuada por Stalin inmediatamente después de la guerra en el alto mando de las fuerzas aéreas, purga que tuvo su paralelo en la Marina, y, con menor intensidad, en el Ejército. En segundo, la necesidad de una modernización en las fuerzas aéreas. A este respecto Vershinin fué sustituído por Zhigarev en 1949, quien a su vez fué sustituído por aquél en 1957.

Las especulaciones occidentales de que Zhigarev no había favorecido personalmente el desarrollo de los proyectiles de largo radio de acción parecen infundadas, en vista de los progresos soviéticos en este campo, y de la afirmación del propio Vershinin de que la Aviación Estratégica es inferior a los proyectiles. Pero parece posible que Zhigarev haya intentado la subordinación de los proyectiles balísticos de radio intermedio e intercontinentales a las Fuerzas Aéreas de largo radio de acción. Existen indicaciones de que se creará una fuerza de proyectiles balísticos separada, puesto que los soviets consideran esta clase de armas como artillería avanzada. Es posible que se otorgue al ayudante de Vershinin, Mariscal Sudets, el mando de una fuerza combinada de artillería de proyectiles balísticos y los actuales bombarderos estratégicos; pero parece más probable que se establezca una fuerza com-



En primer término, un Yak-21; al fondo, el interceptador Mig-19.

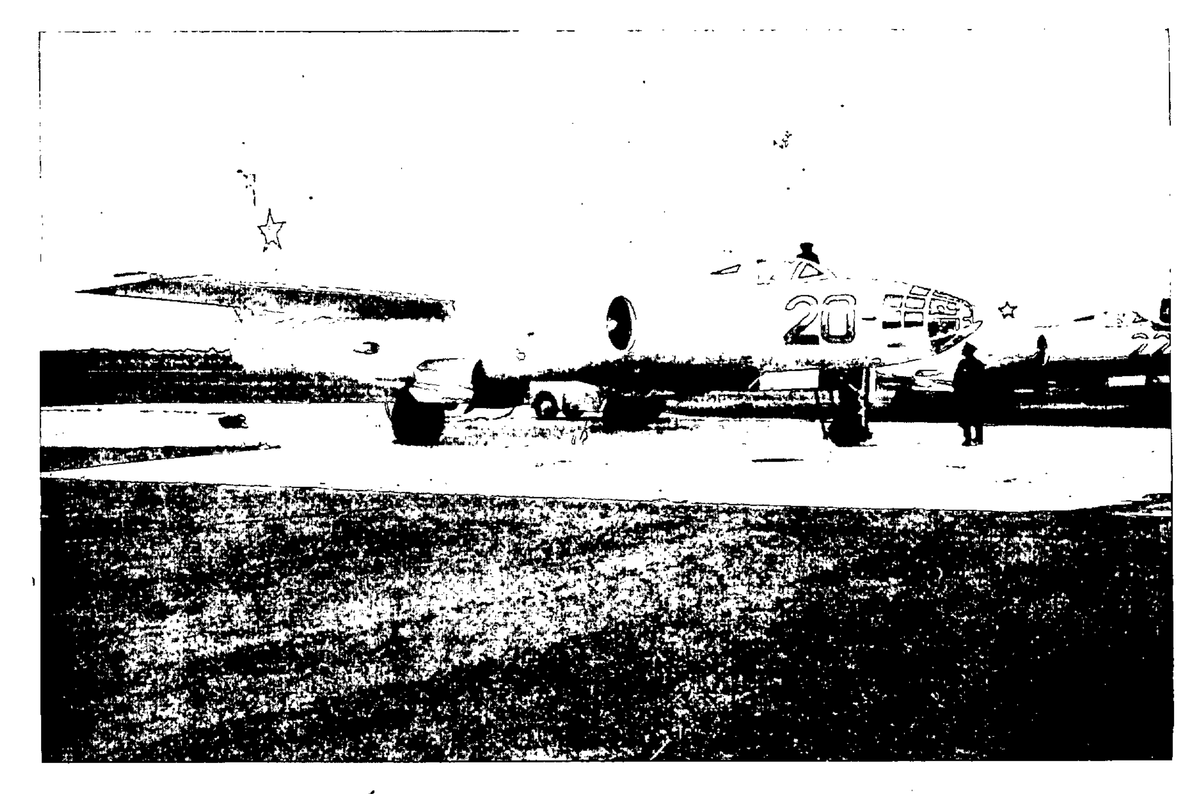
binada de aquí a uno o dos años, bajo el mando de un Mariscal de la Unión Soviética, que muy bien pudiera ser Moskalenko. Esta solución constituiría un paralelo con la adoptada para el arma, cada vez más importante, de las Fuerzas de la Defensa Aérea.

Las Fuerzas de la Defensa Aérea.

El puesto de comandante en jefe de las Fuerzas de la Defensa Aérea es un cargo que ha existido durante muchos años, pero sólo recientemente se le ha dado importancia verdadera.

Durante y después de la guerra, los jefes de esta fuerza eran, invariablemente, generales de artillería antiaérea, aun cuando la aviación de interceptación llegó a considerarse como el medio más eficaz de defensa aérea al principio de 1946.

En 1954, o principios de 1955, se nombró jefe de dichas fuerzas al Mariscal de la Unión Soviética S. S. Biriuzov, y entonces las Fuerzas de la Defensa Aérea (PVO) se elevaron a un nivel de igualdad con relación a las fuerzas terrestres, navales y aéreas. El PVO comprende todos los componentes esenciales a un sistema de desa aérea: el sistema de alarma radar, la aviación de caza, la artillería A. A. convencional (que todavía se retiene en gran escala, en contraste con la práctica de los Estados Unidos y Reino Unido), y la nueva artillería A. A. introducida en los últimos años. El General de Aviación Klimov, jefe de la Aviación de Caza de la Defensa Aérea, es un ayudante de Vershinin, y simultáneamente, también del Mariscal Biriunov. Los interceptadores están organizados en Ejércitos del Aire de Caza (IVA-PVO), y están asignados a los distritos conjuntos de defensa aérea. Estos distritos se superponen, y, al mismo tiempo, son independientes de los distritos militares y subdivisiones políticas de la U. R. S. S., y sólo se establecen en zonas claves. El comandante de cada distrito es el superior directo de todas las instalaciones de defensa aérea y fuerzas del distrito, y está directamente bajo el mando del Mariscal Biriuzov, quien, a su vez, depende del Ministro de Defensa. El jefe del Distrito clave de Moscú es el General P. F. Batisty. Durante la mayor parte del tiempo comprendido entre 1946 y 1953, el comandante era el Teniente General de Aviación Vassily Stalin; actualmente no se sabe nada del papel que desempeña el hijo de Stalin.



Bibliografía

LIBROS

CENTINELA DE OCCIDENTE (*Semblanza biográfica de Francisco Franco*), *por Luis de Galinsoga con la colaboración del General Franco Salgado. — Un tomo de 467 págs. de 20×15. Numerosas fotografías en blanco y negro y color. Editorial AHR, Barcelona, 1956. Precio: 150 pesetas.*

A diferencia de otras modalidades literarias, el interés de una biografía no sólo depende de la habilidad o sensibilidad del escritor, ni de la belleza del asunto. El éxito de su realización ha de buscarse en la feliz conjunción de dos factores: amenidad, justeza y fuerza narrativa, por una parte; personalidad, calidad literaria, grandeza del personaje llevado a las páginas, por otra.

Ajustándose a esta idea, Luis de Galinsoga ha conseguido un pleno literario con «Centinela de Occidente». En primer lugar (el mismo autor lo dice en el prólogo) aclaremos que no se ha tratado de escribir una biografía del General Franco, toda vez que ese empeño hubiera implicado casi el escribir la Historia del Mundo durante los últimos lustros de nuestra época. Galinsoga lo llama «semblanza biográfica»; nosotros lo encuadraríamos en el orden de los apuntes biográficos para la Historia, ya que ésta ha de ser escrita algún día, y ha de serlo, forzosamente, sobre los hechos que el autor ha escogido para trazar con pulso firme los rasgos fundamentales de la figura de Francisco Franco.

Galinsoga no se ha limitado en su trabajo al fácil aspecto externo de la cuestión. Desde el principio, sus intenciones son más sinceras, más reales, profundizando en la persona de su protagonista con el temple y la frialdad del cirujano. De ahí la colaboración indispensable del General Franco Salgado, compañero, amigo y consejero del Caudillo desde sus años mozos, que imprime el sello de lo humano e íntimo a cada uno de los pasajes que el autor arranca del pasado.

De esta forma, en el aspecto intrínsecamente literario de la obra, se han yuxtapuesto felizmente la sinceridad del amigo con la habilidad del narrador, dando como resultado esta obra, de cuya calidad no es necesario hacer elogios, pues es de sobra conocido el ágil y directo estilo periodístico de Luis de Galinsoga, que no excluye la contundencia expresiva que da verdadero valor a un relato.

Pero ni siquiera estas circunstancias reunidas hubieran podido dar a la obra una calidad superior de no contar con una acusada personalidad por parte del biografiado. Es éste el segundo de los puntos esenciales que un estudio biográfico debe reunir y que en este libro se logra plenamente. El General Franco llena una etapa no sólo de la Historia de España, sino también de la del Mundo contemporáneo, circunstancia que consigue resaltar Luis de Galinsoga al recorrer la existencia de aquél a través de las tres etapas fundamentales que la han distinguido: El Soldado, el Caudillo y el Hombre de Estado.

Creemos sinceramente que esta «semblanza biográfica» era absolutamente necesaria. No sólo es mal elemento de juicio la coexistencia, que desfigura las cosas al mostrarlas desde un punto de vista excesivamente próximo; también una propaganda equivocada —o mal intencionada— puede desfigurar los hechos hasta el punto de quitarlos importancia, por convertirlos en rutinarios, o hacerlos antipáticos por reiterativos. La personalidad del Jefe del Estado es demasiado acusada para poder ser incluída en cualquier clase de programa propagandístico; y esto es lo que el lector saca en consecuencia cuando, guiado por la ágil pluma de Galinsoga, ve reflejada a través de toda una vida su íntima sensibilidad humana, su integridad militar, su profunda y absoluta entrega a España, su exacta visión política y su consagración definitiva al servicio de una idea de amplitud universal.

Hasta tal punto es así que el autor, sin proponérselo, ha eludido el estudio de la política interior española. Bien es

verdad que el título de la obra ya presupone una orientación diferente; pero también es verdad que su inclusión en la última parte del libro hubiera ayudado a justipreciar una aportación definitiva a la causa de Occidente. Para nosotros, esta imprevista omisión no significa más que un mérito a sumar a los muchos que Galinsoga consigue en esta obra. Una revolución interior de la naturaleza de la emprendida en España, no alcanza la madurez del fruto hasta mucho después de su iniciación, cuando los pequeños aconteceres cotidianos no tienen ya fuerza para desfigurar la importancia de los fines perseguidos.

Una «semblanza», en fin, plenamente conseguida.

REVISTAS

ESTADOS UNIDOS

Aeronautical Engineering Review, diciembre de 1957.—Noticias del IAS.—Notas e informes profesionales de todo el mundo.—Del cero al infinito.—Un bosquejo de las cosas que vendrán.—Probando motores atómicos para aviones.—Criterios térmicos en el proyecto.—Plataformas estables para aviones de características elevadas.—Una aproximación matemática al problema de las inercias.—Consideraciones sobre el flap en los aviones a reacción.—Investigación sobre aplicaciones científicas al planeamiento de las operaciones militares.—Planeamiento de las necesidades técnicas en las líneas aéreas.—Periódicos e informes aeronáuticos.—Resúmenes mundiales de técnica aeronáutica. Libros.

Air Force, diciembre de 1957.—Correo aéreo.—Puntas de planos.—Lo que hay de nuevo en cuanto al poder aéreo rojo. El poder aéreo en la Prensa.—La librería del aviador.—Puntos de vista y comentarios.—El precio de la seguridad y de la libertad.—Una nueva palabra sobre las Recomendaciones Cordiner.—Cambios en la redacción de «Air Force».—Muchas noticias fueron malas noticias... Reacciones al «Sputnik» de la Prensa mundial.—Organizándose para la guerra Tecnológica.—¿Cuánto tiempo nos queda?—Cómo han dirigido los soviéticos su programa de ingenios dirigidos. — Hemos volado 4.000 millas en la «Aeroflot».—El primero por prestigio.—Una mirada al Laboratorio de la NACA en Lewis.—Los Boy Scouts en la Fuerza Aérea.—Entrenamiento de los postgraduados en la Guardia Aérea Nacional.—El lugar disponible.—El piloto de pruebas.—Charla técnica.—Noticias de la AFA.—El irrompible P-47.

Flying, diciembre de 1957.—Buzón de correos.—Charlando de vuelos.—¿Ha leído usted?—El Rey de los Arboles de Navidad.—Piloto de alta montaña.—Los motores en góndolas.—Noel Wien, de Alaska.—El «Fly Yourself Plan».—Aventura en Afghanistán.—Agencia de empleo para pilotos.—La última misión.—Un aeródromo-restaurante en California.—La reforma Doyn de la Cessna en sus tipos 170 y 172.—Control aéreo de la caza en Florida.—¿Ha visto usted?—Si se le para un motor.—Así aprendía a volar.—Noticias de la AOPA.—Regalos aeronáuticos de Navidad.

FRANCIA

Les Ailes, núm. 1.657, de 30 de noviembre de 1957.—Los treinta años de la PNA.—Una fábrica francesa.—Defensa de la Aviación ante la Asamblea de la Unión Francesa.—Los cuatrimotores Canadair. Del CL-28 al CL-44.—Los ingenios dirigidos suecos. — El transporte del flete y sus problemas.—La XI Copa de «Les Ailes».—Pilotos de turismo activos.—Con el Club de paracaidismo de Ille et Vilaine.—Aeromodelismo. Los records de teledirección.

Les Ailes, núm. 1.658, de 7 de diciembre de 1957.—Para una política razonable.—Al contacto del público.—Cine en pleno cielo con la TAI.—Concepción, evolución y ensayos del «Rotodyne».—El dominio de la investigación. Del laboratorio a los ensayos en vuelo.—Opinión norteamericana. El flete y sus problemas (II).—A propósito del nuevo título. ¡Atención!... ¡Peligro!—Adiós a Pierre Boucherie.

Les Ailes, núm. 1.659, de 14 de diciembre de 1957.—Las investigaciones de la Boeing sobre la atenuación del ruido. No confundir lo que es con lo que puede ser.—El esfuerzo soviético en el campo de la Aviación civil.—El «Freighter Coach» A. W.-650, de la Armstrong-Whitwoth con turbinas Rolls Royce.—Los próximos desarrollos del «Atar Volante». Sí, se puede mejorar la estabilidad en vuelo.—Con la UAT en su centro de Le Bourget. — El turborreactor Hispano Suiza R-804/R-854. — Salvamentos desde helicópteros.—Alerta a la aviación ligera. Aeromodelismo. Por qué los norteamericanos no vienen a Europa.—Jacqueline Domergue caída en el campo del honor.

Les Ailes, núm. 1.660, de 21 de diciembre de 1957. — Los Estados Unidos adoptan el «Alouette-II».—La aviación privada es demasiado bella para que sea suprimida.—Después de la desaparición de un gran pionero: Robert Esnault-Peterie.—Los «Antiguos de la Casa Nieuport».—El transporte aéreo en la Defensa Nacional; Prefacio a una organización realista.—De la coordinación moral de las Compañías al trazado del enlace Orly-París.—Del «Dragonfly» al «Wessex» de la Westland.—Aviones bautizados en serie en la Asociación Aeronáutica Argelina.—El paracaidismo deportivo.—En Holanda los aeromodelos «sin cola» vuelan bien.

Les Ailes, núm. 1.661, de 28 de diciembre de 1957.—El «Britannia» sobre el Atlántico Norte.—Un año tras nosotros.—El recuerdo del General Bonnier. El primer aniversario de un aviador.—El nuevo avión de transporte Lockheed «Electra».—El esfuerzo soviético en el campo de la aviación civil.—Hacia un desarrollo de los cohetes de combustibles sólidos.—Del laboratorio a los ensayos en vuelo.—Las actividades del Ejército del Aire. — Todavía el enlace Orly-París.—También en Gran Bretaña las Compañías independientes se preocupan de la incertidumbre de su régimen.—Un Centro de Paracaidismo Jaic Domergue.—Qué pensar de las decisiones de la FAI en cuanto al aeromodelismo.

INGLATERRA

Aeronautics, febrero de 1958.—Inevitabilidad militar.—Algunos pensamientos sobre las diferencias y analogías entre aviones pilotados y no pilotados.—Ingenios dirigidos soviéticos. — Alerta contra los «Maginot», ingenios dirigidos.—Armas para un conflicto tridimensional!.—Revista del Parlamento.—El problema de la vuelta a la atmósfera de los ingenios dirigidos. El Fairey «Rotodyne».—Problemas técnicos implícitos en una estrategia basada en los ingenios dirigidos.—Comentarios cándidos.—Libros.—Revisión de noticias aeronáuticas. Quejas del Gobierno británico contra el «Jane's».—Bases para la ingeniería aeronáutica.—Símbolos de asalto: ingenios dirigidos tierra-tierra franceses, norteamericanos y rusos.—Nuevos aviones ligeros franceses.—El Bristol «Britannia» en los vuelos trasatlánticos.—Nuevas tarifas aéreas.—Fotografía aérea.—El desastre aeronáutico de Flanagan.—Creadores del Poder Aéreo: MRAF Sir Edward L. Ellington.

Flight, núm. 2.547, de 15 de noviembre de 1957.—Un avión comercial VTO británico.—La competición de bombardeo del SAC y la actuación en ella de la RAF.—De todas partes.—250 «Viscounts» construidos.—El «Rotodyne» vuela.—El «Comet» 4C. — Los Sopwith «Tabloi», «Schneider» y «Baby» (II). — Algunos pensamientos sobre los sistemas de control del futuro.—El Boeing B-52.—La electricidad en los aviones. Nuevos laboratorios de ensayos.—El dilema de la industria.—Noticias de la RAF y de la Aviación Naval.—Aviación civil.—Radiocompás de a bordo portátil.—Correspondencia.—La industria.

PORTUGAL

Revista do Ar, diciembre de 1957.—Propaganda de aviación; recapitulando y registrando.—Los pioneros de la aviación portuguesa.—Un homenaje al excelentísimo señor General Humberto Delgado.—La aviación en Ultramar; incoherencias nacionales.—Sindicato Nacional del Personal de Vuelo de la Aviación Civil.—El Poder Aéreo actual.—Aeromodelismo.—Lo que pueden hacer los Aeroclubs... de otros países.—El primer vuelo del Fairey «Rotodyne».—Aviación militar.—La vida de los Aeroclubs.—Por los aires y los vientos.—Información nacional.—Aviación comercial.—Circular núm. 15, RIPN de la Dirección General de Aviación Civil.